



CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

No 13A

DIE OSTSEE-FISCHEREI IN IHRER JETZIGEN LAGE
(ERSTER TEIL)

I. UEBERSICHT UEBER DIE SEEFISCHEREI IN DEN DAENISCHEN GEWAESSERN INNERHALB SKAGENS

IM AUFTRAG VON DR. C. G. JOH. PETERSEN BEARBEITET
VON ANDREAS OTTERSTRÖM

S. 1—26 · TAF. I—III

II. UEBERSICHT UEBER DIE SEEFISCHEREI SCHWEDENS AN DEN SUED- UND OESTLICHEN KUESTEN DIESES LANDES

BEARBEITET VON DR. FILIP TRYBOM UND ALF WOLLEBÆK

S. 27—59 · TAF. IV—VI

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

JUIN 1904

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

I. UEBERSICHT UEBER DIE SEEFISCHEREI IN DEN DAENISCHEN GEWAESSERN INNERHALB SKAGENS

Diese Uebersicht umfasst die Fischereien im Kattegatt, der Beltsee und dem in der Umgebung von Bornholm liegenden Teil der Ostsee. Die Begrenzung dieser Gebiete kann man aus den beigefügten Karten (Tafel I) über die Fischereien ersehen [1]. Die an der Westküste Jütlands betriebene Fischerei ist nicht berücksichtigt.

I. Das Fischereigesetz von 1888

Die Fischerei in Dänemark ist eine fast ganz freie Erwerbsquelle: jedoch bildet das Recht zur Ausübung der Fischerei mit Aalwehren hiervon eine Ausnahme, da dieses Recht in der Regel den Besitzern der betreffenden Küstenstriche zukommt. Mit Rücksicht auf die übrigen Fischereien enthält das Gesetz nur Bestimmungen, die sich teils auf das Aufrechterhalten der Ordnung bei der Fischerei, z. B. durch Schutz der stehenden Geräte den beweglichen gegenüber, teils durch Verbot des Verkaufs von Fischen unter einer gewissen, in dem Gesetz für jede Art angegebenen Länge, auf die Erhaltung des Fischbestandes beziehen. Die letzte Beschränkung gilt nur für Fische, denen in dem Grade nachgestellt wird, dass eine solche Beschränkung nötig ist, und für solche, die so lebenszäh sind, dass sie davon Vorteil haben. Das Gesetz gestattet der Fischerbevölkerung von Förden, Buchten und ähnlichen

[1] Das Kattegatt wird gegen das Skagerak durch die Linie Skagens Leuchtturm—Vinga, gegen die Beltsee durch die Linien Hasenöre—Gniben und Kopenhagen—Malmö begrenzt. Als Grenze zwischen der Beltsee und der Ostsee ist die Linie Falsterbo—Darsserort gewählt worden. Die Küsten Seelands, Möens und Falsters von Kopenhagen ab gegen Süden bis Gedser werden mit zur Beltsee gerechnet, weil die Statistik die Fischerei nur der ganzen Insel Möen und der ganzen Insel Falster aufführt. Durch diese Massregel gewinnt man auch den Vorteil, dass die Fischereien Bornholms, die von den übrigen sehr abweichen, für sich betrachtet werden.

kleineren Gewässern, besondere Bestimmungen festzusetzen, die für die örtlichen Verhältnisse passen. Diese Bestimmungen müssen von dem Ackerbau-Minister, unter dem die Fischerei sortiert, bestätigt werden.

II. Statistische Uebersicht über die Fischereien[1])

Jedes Jahr erscheint jetzt auf Veranlassung des Ackerbau-Ministeriums ein Fischerei-Bericht, (3—400 Seiten). Der 1. bis 7. Bericht (über die Etatsjahre 1888-'89 bis 1894-'95) wurde vom Ministerium der inneren Angelegenheiten, die späteren vom Ackerbau-Ministerium veröffentlicht. Sämmtliche Berichte wurden von Herrn Kapitän C. F. Drechsel ausgearbeitet. Jeder von ihnen enthält u. a. eine ausführliche Statistik für jedes Fischerdorf oder jede kleinere Küstenstrecke mit Angabe des Fanges der Fischereien an Gewicht oder Stück-Zahl und des Ertrags in Kronen nebst der Anzahl und Grösse der Fahrzeuge und der Zahl der Fischer. Der zuletzt erschienene Bericht enthält die Statistik für 1901. In diesem ist die Kutterfischerei nicht spezifiziert, weshalb die Statistik für 1900 untenstehender Tabelle als Grundlage dient. Das Jahr 1900 kann, was den Ertrag der Fischereien betrifft, als ein Normal-Jahr betrachtet werden, was aus einer Vergleichung mit früheren Jahren hervorgehen wird (siehe die Tabelle 2, S. 18—19).

Aus der untersten Zeile der Tabelle 1, wo die Gesammt-Einnahme jeder einzelnen Fischerei angegeben ist, wird man sehen können, dass die Fischereien nach der Einnahme geordnet sind, welche von 1,570,000 Kr. bei der Schollenfischerei, bis auf 12,000 Kr. bei der Seehasenfischerei (Fang von *Cyclopterus lumpus)* hinuntergeht. In den drei letzten Rubriken wird die Zahl der Fischer aufgeführt. Eigentliche Fischer sind solche, die ausschliesslich Fischerei betreiben, im Gegensatz zu Fischern, die sich nebenbei mit Ackerbau, Gewerbe oder ähnlichem beschäftigen; diese letzteren sind in der Rubrik: „Gelegentliche Fischer“ aufgeführt worden.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, sind die Schollen-, Aal- Dorsch- und Heringsfischereien allen übrigen weit überlegen.

Der Ertrag der Schollenfischerei [2]) in Kronen ist am bedeutendsten im Kattegatt, bei Bornholm aber sehr gering. Die Aal-, Herings- und Dorschfischerei erreicht den grössten Wert in der Beltsee. Die Fischerei

[1]) Ein erster Versuch, die dänische Fischerei-Statistik übersichtlich darzustellen, wurde 1887 von Herrn Kapitän C. F. Drechsel gemacht. Die Angaben beziehen sich auf das Jahr 1885 und sind in seinem Buche „Oversigt over vore Saltvandsfiskerier“, 1890, veröffentlicht.

[2]) In der Statistik wird die Flunderfischerei (Fang von *Pleuronectes flesus)*, die in Dänemark verhältnismässig wenig Bedeutung hat, unter Schollenfischerei mit aufgenommen.



Tab. 1. Ertrag (in Kronen) der verschiedenen Fischereien im Jahr 1900

1900	Scholle	Aal	Hering	Dorsch	Hornhecht	Seezunge	Lachs und Forelle
Kattegatt	1,362,000[1]	288,000	201,000	140,000	59,000	123,000	6,000
Beltsee	208,000	1,093,000	874,000	407,000	208,000	«	29,000
Bornholm	«	1,000	128,000	49,000	«	«	82,000
Zusammen	1,570,000[1]	1,382,000	1,203,000	596,000	267,000	123,000	117,000

1900	Garneelen	Steinbutt	Makrele	Glattbutt	Kleinköpfige Scholle und Hundszunge	Seehase	Verschiedenes	Zusammen
Kattegatt	13,000	33,000	28,000	27,000	14,000	10,000	83,000[2]	2,387,000
Beltsee	65,000	3,000	1,000	«	«	2,000	52,000	2,942,000
Bornholm	«	2,000	«	«	«	«	«	262,000
Zusammen	78,000	38,000	29,000	27,000	14,000	12,000	135,000[2]	5,591,000

1900	Eigentliche Fischer	Gelegentliche Fischer	Zusammen
Kattegatt	2,900	1,030	3,930
Beltsee	2,250	2,100	4,350
Bornholm	510	190	700
Zusammen	5,660	3,320	8,980

auf Lachs und Meerforellen giebt die grössten Einnahmen bei Bornholm, obgleich die Zahl der Fischer hier weit geringer ist, als in der Beltsee und im Kattegatt.

An den an das Kattegatt grenzenden Küsten und bei Bornholm ist die Zahl der eigentlichen Fischer viel grösser als die der „gelegentlichen“. In der Beltsee giebt es dagegen ungefähr gleich viele von beiden Gruppen. Dies steht mit der Art und Weise der Fischerei in Verbindung. Im Kattegatt beschäftigt sich ein grosser Teil der Fischer

[1]) In diese Zahl sind die Schollen, welche im Skagerak von innerhalb Skagens zu Hause gehörenden Fahrzeugen gefangen wurden, mit einbegriffen. Der Ertrag der Kutterfischerei vom Limfjord aus, die hauptsächlich im Kattegatt und in der Beltsee stattfindet, ist nicht spezifiziert, sondern unter „verschiedenes“ aufgenommen. Man möchte sich erinnern, dass auch eine gewisse Zahl fremder Fahrzeuge im Kattegatt Schollenfischerei betreibt.

[2]) Der Ertrag der Hummerfischerei ist hier mit einbegriffen und beträgt 30,000 Kronen.

mit der Kutterfischerei, weshalb sie den grössten Teil des Jahres auf dem Meere verbringen. Bei Bornholm nimmt die Lachs- und Heringsfischerei gleichfalls fast immer die ganze Zeit des Fischers in Anspruch. Dagegen ist die Fischerei in der Beltsee, wie in den Förden des Kattegatt vielmehr eine Küstenfischerei, mit welcher andere Gewerbe sich gut vereinigen lassen.

Es ist schwierig festzustellen, wie viele Fischer sich an jeder einzelnen Fischerei beteiligen; denn der einzelne Fischer beschäftigt sich in der Regel mit mehr als einer Fischerei, ist z. B. im Sommer Aalfischer, während er im Herbst Hering und im Winter Dorsch fischt. Die beste, obgleich mangelhafte Uebersicht über dieses Verhältnis giebt untenstehende Angabe der Anzahl, Grösse und Mannschaft der Fahrzeuge, sowie der Fischereien, bei denen sie der Hauptsache nach benutzt werden.

Im Jahre 1900 wurden für die verschiedenen Fischereien folgende Fahrzeuge benutzt (die Zahl ist nach der Statistik angegeben):

226 Kutter von ca. 10—50 Tonnen, mit Bünne und Petroleummotor und einer Besatzung von 4—6 Mann, hauptsächlich für den Schollenfang.

Ca. 450 Zeesener Kähne, am häufigsten von ca. 3—4 Tonnen, mit Bünne und einer Besatzung von 2—3 Mann, für den Aalfang.

Ca. 550 zur Hälfte oder ganz gedeckte Fahrzeuge ohne Bünne die meisten von ca. 3—8 Tonnen mit einer Besatzung von 3—5 Mann, für den Heringsfang, einige (aus Bornholm) von 6—13 Tonnen mit 3 Mann Besatzung für den Lachsfang, und wieder andere, in der Regel von geringem Tonnenmass, für den Dorsch- und Schollenfang.

Ca. 1,500 Bünn-Kähne für Schollen- und Dorschfischerei.

Ca. 3,200 kleinere Fahrzeuge.

Ca. 90 Fischhandelsfahrzeuge mit Bünne, zum Aufkaufen von Aalen, Schollen und namentlich Dorschen.

Die hier angegebenen Ziffern sind wegen der mangelhaften Auskünfte, welche von vielen Fischerdörfen eingegangen sind, namentlich was die kleineren Fahrzeuge betrifft, viel zu niedrig angesetzt.

III. Die einzelnen Fischereien

Aus der Tabelle 1 geht hervor, dass die Fischereien auf Scholle, Aal, Hering und Dorsch und für Bornholm auf Lachs und Meerforellen bei weitem die hervorragendsten sind. Deshalb folgt hier eine ausführliche Beschreibung dieser Fischereien [1]), der dabei benutzten

[1]) Eine eingehende Schilderung der einzelnen Fanggeräte und ihrer Benutzung, sammt Skizzen der Geräte mit Karten über die Fischereien findet man in dem schon genannten Buche: „Oversigt over vore Saltvandsfiskerier“, auf Veranlassung des Ministeriums des Inneren, 1890, von C. F. Drechsel herausgegeben.

Geräte, sowie anderer Verhältnisse, die in die Ausübung dieser Fischereien eine Einsicht gewähren.

Unter der Schollenfischerei (Fang von *Pleuronectes platessa*) wird ausserdem der Fang der übrigen Plattfische erwähnt werden, wie: Seezunge (*Solea vulgaris*), Stein- und Glattbutt (*Rhombus maximus* und *laevis*), Hundszunge (*Pleuronectes cynoglossus*), kleinköpfige Scholle (*Pleuronectes microcephalus*) und Flunder (*Pleuronectes flesus*). Diese werden nämlich mit denselben oder mit sehr ähnlichen Geräten gefangen, wie die Scholle.

Fischerei auf Hornhecht (*Belone vulgaris*), Makrele (*Scomber scomber*) und Seehasen (*Cyclopterus lumpus*) wird in Verbindung mit der Heringsfischerei besprochen, weil jene Fische in der Regel in den Hering-Bundgarnen gefangen werden.

Fischerei auf Barsch (*Perca fluviatilis*), Hecht (*Esox lucius*), Seemaräne (*Coregonus lavaretus*), Stint (*Osmerus eperlanus*) u. s. w. ist zunächst mit der Lachs- und Forellenfischerei verwandt und wird hierunter erwähnt.

Die Hummer- und Garneelenfischerei wird für sich behandelt.

a. Schollenfischerei

(Hierzu Taf. I Fig. 1 und Taf. II Fig. 1—3)

Ein Schollennetz (Taf. II Fig. 1, siehe Drechsel Pl. III) hat eine Länge von 60—220 m, ist 1,25 m tief und hat 13—14 Knoten pr. m.

Das Netz steht auf dem Boden, ist aus feinem Faden mit losen Maschen hergestellt. Der Fisch wird dadurch gefangen, dass er dagegen läuft. Mehrere Netze werden zusammengebunden und durch eine mit einer Flagge versehene hölzerne Boje markiert.

Die Schollennetze werden in der Nähe der Küste auf ca. 4—14 m Tiefe von offenen Booten oder halbgedeckten Fahrzeugen ausgesetzt, die zur Aufbewahrung der Fänge mit Bünnen versehen sind.

Ende der siebziger Jahre (des vorigen Jahrhunderts) hat man von Frederikshavn und anderen jütländischen Städten aus angefangen, diese Fischerei mit Schollennetzen weiter seewärts zu betreiben, und zwar mit gedeckten Fahrzeugen. Als man aber kurz nachher die sog. „Snurrewade“ benutzen lernte, und es sich herausstellte, dass dieses Gerät viel besser und kräftiger fischen könne als das Schollennetz, ging man dazu über, in den offenen Gewässern die „Snurrewade“ zu verwenden. Das gewöhnliche Netz wird jedoch noch wie früher an den Küsten von den Küstenbewohnern benutzt, welche diese und andere Fischereien neben anderen Gewerben betreiben.

Das eigentümliche der sog. „Snurrewade“ (Drechsel Pl. II) ist, dass sie lange Arme hat, woran sehr lange Leinen befestigt sind, und dass eine Einkehlung fehlt. Die Leinen sind in der Regel 1200—2200 m, jeder der Arme ca. 60 m und der Sack 12—14 m lang, mit 18—19 Knoten pr. m. Diese „Snurrewade“ wird von Kuttern (Taf. II Fig. 2,

siehe Drechsel Pl. 26—27), gedeckten Fahrzeugen von ca. 10—50 Tonnen mit Bünne benutzt.

Das Netz wird von dem vor Anker liegenden Kutter mit Hilfe eines Kahns, der mit Petroleummotor versehen ist, ausgesetzt, und zwar auf folgende Weise (Taf. II Fig. 3): während der Kahn sich von dem Kutter entfernt, wird die eine Leine ausgesetzt, dann dass Netz und schliesslich, während der Kahn sich wieder dem Kutter nähert, die andere Leine. Das Netz hat eine solche Stellung, dass die Arme sich während des Einholens des Netzes so weit wie möglich ausspannen. Das Einholen geschieht mittels eines Gangspills, um welches die Leinen gelegt werden; es wird von einem im Kutter befindlichen Petroleummotor getrieben; in der Regel wird dieser Motor gleichfalls für die Hilfsschraube des Kutters benutzt.

Die Mannschaft besteht auf grösseren Kuttern aus 6 Mann, auf kleineren aus 4. Früher hatte man noch einen Mann an Bord, jetzt kann man aber durch Anwendung der in den letzten Jahren eingeführten Motoren ohne diesen Mann auskommen.

Die Snurrewade kann nur da benutzt werden, wo der Boden nicht zu steinig ist. In der Beltsee findet man nur wenige Stellen, die diese Bedingung erfüllen, ja im Kattegatt bereiten die Bodenverhältnisse an manchen Stellen dieser Fischerei sogar unüberwindliche Hindernisse.

Einige Kutter fischen das ganze Jahr hindurch, andere nur im Sommer. Auf dem Seeterritorium im Kattegatt ist es vom 1. Juni bis 15. August verboten, mit Snurrewaden zu fischen.

In dem „Kleinen Belt“ werden kleinere Snurrewaden von offenen Booten benutzt. Das Boot muss erst allein die Wade aussetzen, worauf es ankert; später wird die Wade mittels eines Handspills eingeholt.

Die Benutzung von Schleppnetzen (Trawls) ist auf dem dänischen Seeterritorium verboten. Im nördlichen und östlichen Kattegatt werden sie, wenn auch in geringem Massstabe, von ausländischen Fahrzeugen benutzt. Von dänischer Seite sind in den letzten Jahren mit einem einzelnen Fischdampfer Versuche gemacht worden.

Die Scholle ist unter den Plattfischen die wichtigste für die Fischerei. Die Statistik für 1900 giebt die Einnahme des Schollenfanges als 1,570,000 Kr. an. Hiervon fallen über ²/₃ auf die Kutterfischerei mit Snurrewade. (Vergl. die Note unter Tab. 1, Seite 5).

Seezungenfischerei (Drechsel Karte B) brachte 1900 123,000 Kr. ein. Sie wird von der Nordküste Seelands und dem nördlichen Teil der Ostküste Jütlands aus mit Snurrewaden und Netzen betrieben, die denjenigen, welche bei dem Schollenfang benutzt werden, ähnlich sind, jedoch etwas kleinere Maschen haben. Stein- und Glattbutt (Drechsel Karte C) gaben 1900 zusammen einen Ertrag von 65,000 Kr.

Sie werden gewöhnlich nicht für sich gefischt, sondern mit den Schollen in Snurrewaden und Netzen gefangen. Nur bei Bornholm hat man besondere Netze für den Steinbuttfang; die ganze Einnahme dieser Fischerei war 1900 etwas mehr als 1,000 Kr.

Kleinköpfige Schollen (Rotzungen) *(Pleuronectes microcephalus)* und Hundszungen *(Pleuronectes cynoglossus)* werden nur im nördlichen und östlichen Kattegatt mit Kuttern gefangen. Der gesammte Ertrag war 1900 14,000 Kr.

Die Flunderfischerei wird in der Statistik nicht von der Schollenfischerei getrennt erwähnt. Der Flunder wird bei der Kutterfischerei im Kattegatt nur selten gefangen, kommt dagegen in Förden und anderen kleineren Gewässern sehr häufig vor. Dort hat er aber nur für den lokalen Verbrauch Bedeutung.

Die Kliesche *(Pleuronectes limanda)* ist überall in unseren Gewässern der gewöhnlichste Plattfisch und wird in fast allen Sorten von Fischgeräten gefangen. Sie wird meistens wieder über Bord geworfen, da sie als Nahrung unnütz ist. Dasselbe ist der Fall mit der rauhen Scholle *(Hippoglossoides platessoides)* und einigen „Hvarre"-Arten (Arten von *Zeugopterus)*, welche hie und da bei der Kutterfischerei im Kattegatt gefangen werden.

Bei Bornholm findet man nur folgende Plattfische: Scholle, Flunder, Kliesche und Steinbutt. Die Scholle kommt da weniger vor und ist von schlechter Qualität.

b. Aalfischerei

(Hierzu Taf. I Fig. 2, Taf. II Fig. 4—10 und Taf. III Fig. 1)

Gelbe Aale werden mit Waden, Aalgabeln, Angeln und Aalglippen, blanke Aale mit Reusen gefangen.

Eine Zeese (Drechsel Pl. XV A) ist eine feinmaschige Wade mit kurzen Armen. Der Sack ist ca. 5 m lang, die Tiefe der Zeese beim Eingang ist ca. 2,5 m. In dem hinteren Teil des Sacks sind 70—74 Knoten pr. m. Die Zeesen von der erwähnten Grösse werden auf grösseren Zeesener von ca. 6 Tonnen benutzt. Die meisten Zeesener sind aber kleiner, und danach richtet sich die Grösse der Zeesen.

Die Zeese ist aus Deutschland eingeführt worden und wird in der Regel in derselben Weise wie dort benutzt, indem man nämlich quer wegtreibt, während das Netz vorn und hinten an einem vom Schiffe ausgebrachten Baum befestigt ist (Taf. II Fig. 4). Hierzu werden grössere Zeesener benutzt (Taf. II Fig. 6), gedeckte oder halbgedeckte Fahrzeuge mit Bünnen und gewöhnlich 2 Mann Besatzung. An einigen Stellen ist es Gebrauch, die Zeese hinter dem sich vorwärts bewegenden Fahrzeuge herzuschleppen (Taf. II Fig. 5); das Netz wird zu dem Ende an einer Stange befestigt, welche auf

der Oberfläche des Wassers fliesst, und wird dann mittels einer einzigen Leine vom Fahrzeuge gezogen. Hierzu benutzt man kleinere Boote.

Die Aal-Handwade (Drechsel Pl. XV B) hat längere Arme als die Zeese und ist noch kleinmaschiger als diese. Sie wird von offenen Kähnen benutzt, wird ausgebracht und gezogen ungefähr auf dieselbe Weise wie die Schollensnurrewade, wenn diese von kleineren Fahrzeugen benutzt wird.

Aalfischerei mit Waden wird ausschliesslich da betrieben, wo die Wasserriemen (*Zostera*) vorkommen. Diese gedeihen aber nur an geschützten Stellen und haben die grösste Verbreitung in den Förden und zwischen den kleinen Inseln der Beltsee, weshalb die Wadenfischerei sich auch auf solche Lokalitäten beschränkt. Fischerei mit Aalwaden wird meistens bei Nacht betrieben. Die Aalwade fängt alle Fischarten, die zwischen Wasserriemen leben; von diesen hat aber der Aal die grösste ökonomische Bedeutung.

Aalmütter *(Zoarces viviparus)* werden in grossen Quantitäten gefangen, aber meistens wieder über Bord geworfen. In den kleinen Gewässern südlich von Seeland werden Hechte gefangen.

Im Winter „gehen die Aale in den Boden". Sie werden dann entweder von Kähnen aus oder, wenn das Wasser zugefroren ist, durch Löcher, die in das Eis gehauen werden, mit Aalgabeln gefangen Man hat Aalgabeln von sehr verschiedener Art; am gewöhnlichsten ist aber die Aalschere und das speerförmige Stecheisen (Taf. II Fig. 7 und 8). Diese werden auch im Sommer in stillen Nächten gebraucht, indem man sich in einem Kahn vorwärts arbeitet und den Boden mit einer Laterne beleuchtet.

Aalangeln werden an solchen Stellen gebraucht, wo man nicht mit Waden fischen kann. Der Köder besteht gewöhnlich aus Garneelen oder kleinen Fischen, am besten in lebendigem Zustande; sie werden mit Aalwaden oder mit besonderen kleinen Köderwaden gefangen.

Die Aalglippe (Taf. II Fig. 9, siehe Drechsel Pl. XVII) wird in seichtem Wasser benutzt. Mit Hilfe einer Stange, die am Ende mit einer Querstange versehen ist, jagt man den Aal in die Glippe hinein, die auf dem Boden steht. Dieses Gerät wird jedoch von den eigentlichen Fischern nicht viel benutzt.

Die oben erwähnten Geräte sind alle für den Fang des gelben Aales berechnet. Der blanke Aal, der im Herbst in unseren Gewässern gegen Norden zieht, wird in Reusen gefangen. Diese werden an solchen Stellen der Küste ausgesetzt, von denen der Fischer aus Erfahrung weiss, dass die Aalschwärme sie passieren. Die Reusen (Drechsel Pl. XIV) sind kleinmaschig; der hintere Teil besteht gewöhnlich aus einem Korb von Weiden. Die Grösse ist sehr verschieden.

Die Zahl der Bügel ist meistens 4—6. In dem hintersten Bügelraum sind 67 Knoten pr. m. Die Reusen werden an der Küste ausgesetzt, eine vor der anderen, in der Regel an Pfählen befestigt (Taf. II Fig. 10, siehe Drechsel Pl. XIII). Es wird häufig nur von einer Seite gefischt, indem das Leitgarn die Verlängerung des einen Flügels bildet.

Ein Aalwehr (Taf. III Fig. 1, siehe Drechsel Pl. XII) wird vom Strande ausgesetzt. Ueber den Zaun führt eine Brücke zu der Reuse.

Die Benutzung von Aalwehren und Aalreusen ist ein Privilegium, das dem Küstenbesitzer gehört. Diese Fischerei wird nur in den Herbstmonaten: August—November betrieben. Der Fang ist am grössten in dunklen Nächten, namentlich bei Seewind und unruhigem Wetter. Die meisten Aale, die in Reusen gefangen werden, sind blank; doch fängt man gleichfalls ziemlich viele gelbe Aale. Letztere können auch das ganze Jahr hindurch in Reusen gefangen werden, der Ertrag ist aber, besonders im Vergleich mit dem Fang von Blankaalen im Herbste, sehr gering.

Die Aalfischerei ist in der Statistik für 1900 mit einem Ertrag von 1,382,000 Kr. angegeben. Hiervon fallen 528,000 Kr. auf Fischerei mit Waden; in Reusen sind für 504,000 Kr. gefischt worden, während die Fischerei mit Angeln und Aalgabeln 350,000 Kr. eingebracht hat. Diese Ziffern sind zu niedrig, denn der Fischer ist in vielen Fällen nicht geneigt, die ganze Einnahme seiner Fischerei anzugeben. Dies ist ein bei allen Fischereien vorkommender Fehler in der Statistik, der sich aber in Sonderheit bei dem Fang mit Aalreusen geltend macht, denn der betreffende hat oft das Recht in Pacht und befürchtet eine Erhöhung des Pachtzinses, wenn er den Ertrag mit dem vollen Wert angiebt.

c. Heringsfischerei

(Hierzu Taf. I Fig. 3 und Taf. III Fig. 2—6)

Die Heringsfischerei wird auf drei wesentlich verschiedene Weisen betrieben, nämlich: mit Treibnetzen, mit Bundgarnen und mit Waden.

Treibnetze (Taf. III Fig. 2—4, siehe Drechsel Pl. IX—X) sind mit kleineren Maschen und aus gröberem Garn als die Schollennetze gestrickte Netze. Die Netze sind 20—30 m lang und 3—4 m tief. Im Kattegatt und im Grossen Belt hat man 43—45 Knoten pr. m, im Sund 48—51, bei Bornholm 54—58. Flosse am Obersimm und Senker am Untersimm halten das Netz in senkrechter Stellung. Mehrere Netze (40—100) werden der Länge nach zusammengebunden und durch eine oder mehrere Laternen markiert. Die Fischerei geht des Nachts vor sich, und das Fahrzeug, ein gedecktes Boot ohne Bünne (Drechsel Pl. 31, 33—35), bleibt die ganze Nacht bei den Netzen. Im Kattegatt, wo die Fischerei namentlich von den Fischerdörfern aus an der Nordküste Seelands betrieben wird, sind die Boote von 6—8 Tonnen, und die Besatzung besteht aus 5 Mann. Diese

Fischerei wird namentlich bei Anholt betrieben. Im Kattegatt werden meistens sog. „Næringer" gebraucht, die einfachste Form der Heringsgarne, bei welcher die Flossen unmittelbar am Obersimm sitzen (Taf. III Fig. 2). Jedes Netz hat eine Länge von 30 m, und jedes Boot benutzt eine Anzahl von 100 Netzen.

In dem Grossen Belt benutzt man „Hanke"netze (Taf. III Fig. 3). Das Obersimm ist mit ca. 1/2 m langen Leinen an der langen Leine, die die Flosse trägt, befestigt; das Garn hält sich dadurch etwas unter der Oberfläche. Die Fahrzeuge in dem Grossen Belt sind von 3—4 Tonnen mit 3 Mann und nur mit ca. 50 Netzen, jedes 10 Faden lang, versehen.

Bei Bornholm führt jedes Boot gleichfalls ca. 50 Netze. Diese sind den „Hanke"-netzen etwas ähnlich, werden aber durch Leinen gesenkt, eine am Ende eines jeden Netzes. Diese Leinen sind an einem auf der Oberfläche fliessenden Holzstück befestigt. Daher fischen die Netze noch tiefer als das „Hanke"-netz. Die Fischer können selbst die Tiefe regulieren, indem sie die Leinen verlängern oder verkürzen; gewöhnlich sind diese 10—12 m lang.

Im Kattegatt und in der Beltsee geht die Treibnetzfischerei in den Herbstmonaten August—September und Oktober vor sich. Der Fang ist am grössten im September. Gegen Ende dieses Monats geht der Hering auf untiefes Wasser um zu laichen, und während er früher in der Tiefe gefischt wurde, fischt man ihn jetzt in der Nähe der Küste. Die Netze werden auch oft auf den Boden gesetzt und durch einen Stein oder Steindraggen (Taf. III Fig. 5) entweder an beiden, oder nur an dem einen Ende verankert. Bei Bornholm wird im Sommer oft weit seewärts mit Heringsnetzen Fischerei betrieben. Im Herbst werden die Netze in der Nähe der Küste auf den Boden gesetzt, und dies tut man den ganzen Winter hindurch. Der Fang ist im Winter zwar nicht sehr gross, aber sehr wertvoll, da er als Köder für die Lachsangel benutzt wird.

Im Frühjahr und Herbst wird der Hering in Bundgarnen gefangen. Das Bundgarn besteht aus einer (Hoved) Fangkammer und einem (Rad) Leitgarn; die Fangkammer ist ein auf dem Meeresboden stehender Behälter mit senkrechten Wänden, dessen Rand mittels einiger Pfähle oberhalb der Wasser-Oberfläche gehalten wird (Taf. III Fig. 6, siehe Drechsel Pl. VII—VIII). Die Fangkammer steht in 4—10 m Wasser und hat einen Umkreis von ca. 50 m. In dem entferntesten Teil der Fangkammer, wo der Fisch aufgenommen wird, ist die Maschenweite eine solche, dass auf 1 m ca. 56 Knoten kommen, in dem übrigen Teil der Fangkammer ca. 45, in dem Leitgarn 19—24. Das Leitgarn erstreckt sich vom Strande bis zu einer trichterförmigen Spalte in der Fangkammer, durch welche die Fische hineingehen. Die Flügel wirken als eine Einkehlung.

Das Bundgarn wird da benutzt, wo die Küste nicht zu sehr ausgesetzt ist, am meisten in der Beltsee, aber auch im Kattegatt. Bei Bornholm findet man keine Bundgarne. Der Hauptfang in Bundgarnen ist Hering, der Inhalt kann übrigens auch sehr verschiedener Art sein, z. B. aus Flundern, Dorschen, Hornhechten und Makrelen bestehen. An einigen Stellen fängt man auch Sprotten *(Clupea sprattus)* damit. Das Bundgarn wird zeitig im Frühjahr ausgesetzt. Ab und zu muss es auf Land gebracht werden, um getrocknet und gereinigt zu werden. Im Sommer sind die meisten Bundgarne auf dem Lande, einige werden aber schon im Herbst wieder ausgesetzt.

Heringswaden sind sehr grosse Waden mit langen tiefen Armen, an welchen lange Leinen befestigt sind. Die Länge der Wade ist ca. 100—150 m, hiervon kommen 13 m auf den Sack. In den Armen kommen auf 1 m 43 Knoten, im Sack 45; in den letzten 2,5 m nimmt die Maschenweite noch ab.

Heringswaden werden meistens mit Hilfe von zwei Kähnen, jeder mit 2 Mann Besatzung, benutzt. Sie werden auf ähnliche Weise wie die „Snurrewade" ausgesetzt, und die Arme werden mit Hilfe eines Handspills, je eins in einem Kahn, eingezogen; die Kähne liegen in einer Entfernung von ca. 30 m voneinander vor Anker. Unmittelbar vor dem Einholen der Wade nähern sich die Kähne. Heringswaden werden nur an solchen Stellen gebraucht, wo die Tiefe sich bis in die Nähe des Strandes erstreckt, und wo der Boden mit Wasserriemen bewachsen und nicht steinig ist. Die Wade wird gegen den Strand hingezogen, in dessen Nähe die Kähne verankert liegen. Oft wird die Wade auf den Strand gezogen — auf ähnliche Weise, wie die von Drechsel (Pl. I) abgebildete aufs Land gezogene Wade. Heringswaden werden nur im Winter verwendet, am häufigsten im Kleinen Belt. Bei dieser Fischerei werden ausser Hering auch Sprotte und Dorsch gefangen.

Die Heringsfischerei ergab 1900 eine Einnahme von 1,203,000 Kr. Hiervon wurden 381,000 Kr. durch Fischerei mit Treibnetzen und Waden erzielt; in Bundgarnen und Stellnetzen ist für 822,000 Kr. gefischt worden.

Sprotten *(Clupea sprattus)* werden nicht in den Heringsnetzen gefangen, da sie durch die Maschen entschlüpfen. Dagegen werden sie fast überall in den dänischen Gewässern, zuweilen in sehr bedeutenden Quantitäten, und namentlich wenn die Garne sehr kleinmaschig sind, in Bundgarnen gefangen. Auch in den Heringswaden findet man mitunter eine nicht geringe Anzahl von Sprotten. Der Ertrag der Sprottenfischerei kann nicht in Ziffern angegeben werden, da die Statistik Hering und Sprotte zusammenfasst und mit dem gemeinsamen Namen „Hering" bezeichnet.

Der Hornhecht *(Belone vulgaris)* (Drechsel Karte K) wird namentlich in den Monaten Mai und Juni gefangen, und zwar in Heringsbundgarnen. An einigen Stellen benutzt man für den Fang Waden, die aufs Land gezogen werden. Man bedient sich aber an vielen Stellen von Angeln, die mittels Flossen, die in passenden Zwischenräumen an der Leine befestigt sind, ein wenig unter der Wasser-Oberfläche zu hangen kommen. Die Hornhechtfischerei hat 1900 eine Summe von 267,000 Kr. eingebracht.

Die Makrele *(Scomber scomber)* (Drechsel Karte J) wird im Juni —August in den Heringsbundgarnen gefangen, jedoch nur in geringen Quantitäten. Die Fischerei mit Makrelentreibnetzen, die etwas weitmaschiger als Heringsnetze sind, ist viel wichtiger. Der Fang wird im offenen Kattegatt betrieben, namentlich von den Fischerdörfern an der Nordküste Seelands aus. Im nördlichen Kattegatt werden Makrelen auch mit der sog. „Dörge“ gefangen, einer Handangel, die mit 2—3 Haken versehen ist, die an einem Loth befestigt sind und von einem fahrenden Schiffe etwas unter der Oberfläche fortgeschleppt werden. An der Angel wird als Köder ein Stück Fischhaut oder ein buntfarbiger Lappen angebracht.

d. Dorschfischerei

(Hierzu Taf. I Fig. 4, Taf. III Fig. 7—9)

Für den Dorschfang benutzt man Reusen und Angeln, aber auch Pilker und Netze. Ausserdem fängt man viele — meistens kleine — Dorsche in den Heringsbundgarnen.

Die Angelfischerei (Taf. III Fig. 7, siehe Drechsel Pl. IV B) geht mittels Langleinen vor sich, die in derselben Weise wie Schollennetze markiert werden. Oft werden mehrere tausend Angeln auf ein Mal ausgesetzt. Der Köder besteht aus kleinen Stücken Hering, Garneelen oder Strandwürmern, die während der Ebbe auf den Sandbänken hervorgegraben werden. Weder die Dorsch-Handangel (Taf. III Fig. 8) noch der Pilk (Taf. III Fig. 9) werden viel von den eigentlichen Fischern benutzt. Während der Haken der Angelschnur immer mit Köder versehen ist wird an dem Pilk gar kein Köder benutzt.

Dorschreusen (Drechsel Pl. V) werden in verschiedenen Grössen meistens ohne Arme benutzt. Sie werden mittels Steine oder Steindraggen am Boden befestigt. An dem ersten Bügel ist ein Leitgarn befestigt, das mit Senkern am Untersimm und Flossen am Obersimm senkrecht im Wasser steht. Eine Reuse mit 6 Bügeln und 2 Einkehlungen ist ca. 2,5 m lang und in dem vordersten Bügelraum 1,25 m, in dem hintersten 63 cm hoch. Das Leitgarn und die Netzwand der vordersten Kammer der Reuse haben 19—22 Knoten pr. m, die hinterste Kammer 22—26. Das Leitgarn ist ca. 20 m lang. Dorschreusen werden im Frühjahr und Winter viel in unseren kleineren Gewässern

benutzt. Ueberall sieht man die Reuse-Bojen, treibende aufrechtstehende Stangen ohne Abzeichen oben.

Dorschnetze (Drechsel Pl. VI), die sich übrigens nur durch eine kleinere Maschenweite von den Schollennetzen unterscheiden, werden nicht viel benutzt.

Die Dorschfischerei mit Angeln, Reusen und Netzen geht im Herbste und im Winter vor sich. Im Sommer werden sehr wenige Dorsche gefischt, teils weil sie sich in dieser Jahreszeit in den Bünnen nicht lebendig halten können, und teils weil die Fischerei nur einen sehr geringen Fang giebt. Wenn man im Sommer Dorsche fangen will, muss man sie mittels Angelschnur oder Pilk in den tiefen Stromzügen aufsuchen.

Unter den Dorscharten wird in unseren Gewässern innerhalb Skagens in erster Reihe der gewöhnliche Dorsch *(Gadus morrhua)* gefischt. Der Wittling *(Gadus merlangus)* kommt nicht selten vor, ist aber wegen seiner geringen Lebensfähigkeit keine gute Handelsware, und der Schellfisch *(Gadus aeglefinus)* hat bis jetzt nur für die Fischerei der Westküste Jütlands Bedeutung gehabt. In den letzten Jahren hat man aber angefangen, im Winter auch im nördlichen Kattegatt Schellfisch zu fangen.

Die Dorschfischerei hat 1900 einen Ertrag von 596,000 Kr. eingebracht.

e. Lachs- und Meerforellenfischerei

(Hierzu Taf. I Fig. 5, Taf. III Fig. 10; siehe auch Drechsel Karte G)

Einzelne Lachse und Forellen werden im Kattegatt und der Beltsee besonders vor den Mündungen von kleinen Flüssen gefangen; die Quantitäten sind nur gering, für die Forellen jedoch grösser als für die Lachse. Südlich von Seeland kommen sie aber häufiger vor und werden hier teils mit grossen Waden, teils mit Geräten erbeutet, die für den Fang anderer Fische bestimmt sind.

Bei Bornholm wird eine ziemlich bedeutende Fischerei auf Lachs betrieben — im Frühjahr in der Nähe des Landes mit Netzen, im Herbst weiter seewärts mit Angeln.

Lachsnetze haben eine Länge von 38—44 m, eine Tiefe von 3—4,5 m, mit 11—13 Knoten pr. m, sie sind mit Flossen, aber nicht mit Senkern versehen und werden übrigens ganz wie Heringsnetze benutzt. Eine Lachsangel (Taf. III Fig. 10, siehe Drechsel Pl. XVIII A) besteht aus einer Lachsleine (Lenkleine), die c. 80 m lang ist, und einem Steintau. Die Lachsleine trägt 3—5 Haken und wird teils von Flotten und teils von einer mit Luft gefüllten Glaskugel von ½ m im Durchmesser an der Oberfläche gehalten. Diese Kugel ist ein wenig unterhalb der Oberfläche an das Steintau angeknüpft, das mittels eines Steines verankert wird. Zu einem Fahrzeuge gehören gewöhnlich 60—90 Leinen, die täglich untersucht werden. Die Haken werden mit Köder von in der Nähe der Küste mit Stellnetzen gefangenen Heringen versehen.

Der Ertrag der Lachsfischerei wird oft dadurch verringert, dass der Seehund, der in grossen Mengen bei Bornholm vorkommt, die Lachse von den Angeln wegfrisst

Bei der Fischerei auf Lachs mit Netzen werden die gewöhnlichen Heringsboote benutzt, entweder offene oder halbgedeckte. Bei der Ficherei mit Lachsangeln werden seetüchtige gedeckte Fahrzeuge ohne Bünnen (Drechsel Pl. 38) mit einer Besatzung von in der Regel 3 Mann benutzt.

Eine bedeutende Forellenfischerei wird im Sommer und im Herbst an den Küsten von Bornholm mit Waden betrieben, die aufs Land gezogen werden, wie auch mit Stellnetzen ganz nahe am Strande.

Der Lachs vermehrt sich nicht in den Bächen Bornholms, die sehr unbedeutend sind. Die Forelle dagegen entwickelt sich dort sowohl natürlich als künstlich. Künstliche Zucht von Lachsen, und namentlich von Forellen, wird aber an anderen Stellen in Dänemark betrieben.

Die Einnahme der Fischerei von Lachsen und Forellen war 1900 117,000 Kr., wovon 82,000 auf Bornholm kommen.

Hecht *(Esox lucius)* und Barsch *(Perca fluviatilis)* (Hierzu Taf. I Fig. 6, siehe Drechsel Karte L) werden in Dänemark hauptsächlich nur in den süssen Gewässern gefangen. Ausnahmsweise fischt man sie in den Förden mit Geräten, die unweit der Mündung von Flüsschen oder Bächen aufgestellt werden. Nur an einer Stelle halten diese Fische sich in grösseren Quantitäten auf, nämlich in den kleinen Gewässern zwischen Seeland, Möen und Falster, und dort werden sie in den Zeesen gefangen. Die Hechte haben die grösste Bedeutung; sie werden mit weitmaschigen Reusen und Waden gefangen. Die Hechtfischerei hatte 1900 einen Ertrag von 20,000 Kr. Fischerei auf Barsch giebt keine Einnahme, die der Rede wert ist.

Seemaräne *(Coregonus lavaretus)* und Stint *(Osmerus eperlanus)* werden nur in der schmalen Randersförde gefischt, wo das Wasser wegen der Ausmündung der Gudenaa fast ganz süss ist; sie wandern aber dort jährlich aus dem Kattegatt ein.

Der Aland *(Leuciscus idus)* wandert jährlich in viele der grösseren Bäche Süd-Seelands ein und wird dort oft in grossen Quantitäten gefangen, jedoch ist diese Fischerei ohne Bedeutung für das Land.

Der Maifisch *(Alosa vulgaris)* und die Finte *(Alosa finta)*, sowie alle Arten von Neunaugen *(Petromyzon)* sind in Dänemark selten vorkommende Fische.

f. Garneelen-Fischerei

(Hierzu Taf. III Fig. 11; siehe auch Drechsel Karte H)

Garneelen *(Palaemon Fabricii)* werden meistens mit Reusen gefangen. Eine Garneelenreuse (Taf. III Fig. 11, siehe Drechsel

Pl. XIX) ist c. 3 m lang, die Arme 1,5—2 m. Die Reuse hat in ihrem hinteren Raum 100—120 Knoten pr. m.

Die Garneelen werden zuweilen mit einem Stielhamen gefangen, einem sackförmigen Netze an einem Rahmen ausgespannt, das von einem watenden Mann durch das Seegras geschoben wird.

Die Garneelenfischerei geht in den Sommermonaten, namentlich im Mai—Juni—Juli vor sich, in ganz seichtem Wasser, überall wo man der Küste entlang reichliches Seegras findet. Der Fang hatte 1900 einen Ertrag von 78,000 Kr.

g. Hummerfischerei

(Hierzu Taf. III Fig. 12; siehe auch Drechsel Karte M)

Der Hummer (*Homarus vulgaris*) kommt im Kattegatt auf steinigem Boden in der Nähe der Küste vor, aber nirgends in so grossen Quantitäten, dass man eine bedeutende Hummerfischerei betreiben kann. Er wird hie und da in den Schollennetzen gefangen, und zuweilen setzt man ältere Schollennetze aus, um darin Hummer zu fangen.

Hummerkörbe (Taf. III Fig. 12, siehe Drechsel Pl. XX), welche die an der Westküste Jütlands am häufigsten zum Hummerfang benutzten Geräte sind, werden an mehreren Stellen innerhalb Skagens gebraucht. Die wichtigsten Stellen für den Hummerfang sind die steinigen Gründe bei Frederikshavn und Laesö und unweit der Nordküste Seelands.

Von dieser Fischerei hatte man 1900 eine Einnahme von ca. 30,000 Kr., die ganz auf das Kattegatt kommen, und die in der Tabelle 1 unter "Verschiedenes" angegeben sind.

IV. Verkaufsverhältnisse

In Dänemark legt man besonders hohen Wert darauf, dass der Fisch frisch — und am liebsten lebendig — auf den Markt gebracht wird.

Scholle, Aal und Dorsch werden in der Regel in lebendigem Zustande verkauft, wenigstens wenn die Fang-Methode (man denke an Angel oder Aalgabel) dies ermöglicht. Wie aber schon erwähnt, werden diese Fische von Fahrzeugen gefangen, die mit Bünnen versehen sind, und sodann in Fischhandelsfahrzeugen — gleichfalls mit Bünnen (Drechsel Pl. 30) — nach den Städten geführt. Der grösste Teil der Ausbeute der Schollenfischerei der Kutter wird in Frederikshavn abgesetzt, und von hier aus werden die Schollen oft auf Eis — die Hauptmasse nach Kopenhagen und dem übrigen Dänemark — verschickt. Ein Teil der Schollen geht über Gothenburg nach Stockholm, ein Teil per Dampfer nach Kristiania; zu dem Ende

Tab. 2. Statistische Uebersicht über die dänischen Fischereien innerhalb Skag

	Scholle cp. Note S. 5			Aal		
	Anzahl	Wert	Gesammtwert	Anzahl	Wert	Gesamm wert
		Kr.	Kr.		Kr.	Kr.
1888	677,000 Stiegen[1])	....	784,000	Mit Reusen u. s. w. 837,000 Pfd.[2]) Mit Aalwaden 782,000 Pfd.	320,000 260,000	580,0
1889	812,000 Stiegen	....	1,116,000	Mit Reusen u. s. w. 1,304,000 Pfd. Mit Aalwaden 830,000 Pfd.	481,000 266,000	747,0
1890	872,000 Stiegen	....	1,157,000	Mit Reusen u. s. w. 1,030,000 Pfd. Mit Aalwaden 826,000 Pfd.	381,000 282,000	663,0
Im Durchschnitt von 1891—1895	842,000 Stiegen	....	1,185,000	Mit Reusen u. s. w. 1,450,000 Pfd. Mit Aalwaden 955,000 Pfd.	573,000 313,000	886,0
Im Durchschnitt von 1896—1900	1,087,000 Stiegen	....	1,611,000	Mit Reusen u. s. w. 1,898,000 Pfd. Mit Aalwaden 1,162,000 Pfd.	761,000 421,000	1,182,0

	Lachs und Seeforelle		Seezunge			
	Anzahl	Wert	Anzahl	Wert	Gesammtwert	Anzahl
		Kr.		Kr.	Kr.	
1888	224,000 Pfd.	164,000	309,000 Stück 167,000 Pfd.	131,000 80,000	211,000	152,000 P
1889	200,000 Pfd.	163,000	222,000 Stück 316,000 Pfd.	90,000 154,000	244,000	132,000 P
1890	161,000 Pfd.	161,000	290,000 Stück 325,000 Pfd.	111,000 91,000	202,000	215,000 P
Im Durchschnitt von 1891—1895	184,000 Pfd.	151,000	49,000 Stück 164,000 Pfd.	25,000 90,000	115,000	126,000 P
Im Durchschnitt von 1896—1900	156,000 Pfd.	138,000	28,000 Stück 139,000 Pfd.	9,000 84,000	93,000	30,000 P 50,000 Pf

1) Stiege = 20 Stück. 2) Pfd. = 1/2 Kilogramm. 3) Wal = 80 Stück. 4) Pot = 0,97 Liter.

ı 1888 (dem Jahre der Annahme des jetzt geltenden Fischerei-Gesetzes) bis 1900

Hering			Dorsch			Hornhecht	
Anzahl	Wert	Gesammtwert	Anzahl	Wert	Gesammtwert	Anzahl	Wert
	Kr.	Kr.		Kr.	Kr.		Kr.
t Bundgarnen u.s w. 340,000 Wal[1]) Mit Treibnetzen 440,000 Wal	183,000 375,000	558,000	2,570,000 Pfd. 268,000 Stiegen	133,000 266,000	399,000	36,000 Stiegen	59,000
Bundgarnen u.s.w. 340,000 Wal Mit Treibnetzen 907,000 Wal	197,000 522,000	719,000	2,396,000 Pfd. 236,000 Stiegen	134,000 237,000	371,000	17,500 Stiegen	36,000
Bundgarnen u.s.w. 472,000 Wal Mit Treibnetzen 712,000 Wal	263,000 485,000	748,000	4,184,000 Pfd. 168,000 Stiegen	241,000 163,000	404,000	19,000 Stiegen	53,000
Bundgarnen u.s.w. 342,000 Wal Mit Treibnetzen 570,000 Wal	227,000 430,000	657,000	5,331,000 Pfd. 114,000 Stiegen	337,000 111,000	448,000	50,000 Stiegen	75,000
t Bundgarnen u.s.w. 565,000 Wal *Mit Treibnetzen 463,000 Wal*	457,000 389,000	846,000	6,785,000 Pfd. 158,000 Stiegen	476,000 125,000	601,000	88,000 Stiegen	164,000

e		Stein- und Glattbutte		Makrele		Verschiedenes	Total Wert	Zahl der Fischer
rt	Gesammtwert	Anzahl	Wert	Anzahl	Wert	Wert	Brutto-Ertrag	
	Kr.		Kr.		Kr.	Kr.	Kr.	
	79,000	167,000 Pfd.	31,000	3,000 Stiegen	12,000	88,000	2,965,000	7,400
	78,000	114,000 Pfd.	31,000	540 Stiegen	2,000	94,000	3,600,000	7,300
	140,000	229,000 Pfd.	32,000	20,000 Stiegen	45,000	125,000	3,730,000	7,600
	85,000	152,000 Pfd.	25,000	19,000 Stiegen	30,000	158,000	3,815,000	8,000
	78,000	294,000 Pfd.	54,000	10,000 Stiegen	35,000	148,000	4,950,000	8,400

werden sie in einer einzigen Schicht in flache Kisten verpackt, auf welche Weise sie sich während des Transports lebendig halten. Seezungen und Steinbutte werden auf Eis verschickt, meistens nach Deutschland.

Aale werden fast immer lebendig verkauft; mehr als die Hälfte geht nach England, ein Teil nach Deutschland. Die gelben Aale werden hauptsächlich von Fischhandelsfahrzeugen, der Firma "Gebrüder Jakobs" in Stettin angehörend, gekauft und von dieser weiter besorgt.

Heringe werden teils nach den Räuchereien in Kiel geschickt, teils werden sie in der Nähe des Fangplatzes verhandelt oder nach Kopenhagen und anderen dänischen Städten gesandt, wo sie frisch oder in gesalzenem Zustande verkauft werden. Kleinere Räuchereien giebt es auch in einzelnen Hafenstädten; — Drechsel zeigt (Pl. 39) die Einrichtung einer solchen; die bekanntesten sind die von Bornholm. Hornhechte werden in totem, aber ungesalzenem Zustande verkauft. Dasselbe ist mit Makrelen der Fall; diese werden aber auch geräuchert.

Die Verwendung von Fischen als Viehfutter oder als Dünger kommt in Dänemark so wenig vor, dass sie kaum der Rede wert ist.

V. Die Entwicklung der Fischereien in der Periode 1888—1900

Die mit Hilfe der Statistik ausgearbeitete Tabelle von S. 18 und 19 zeigt die Entwicklung der verschiedenen Fischereien in der Periode 1888—1900.

Aus der vorletzten Rubrik geht hervor, dass der gesammte Ertrag der Fischereien immer im Steigen begriffen ist; gleichzeitig nimmt aber die Anzahl der Fischer zu. Die Erhöhung der Einnahme der einzelnen Fischereien rührt aber mehr von den stets wachsenden Preisen pro Pfund, Stiege oder Wal, als von einem grösseren Fang her. Dies wird aus untenstehenden Verzeichnissen des Fanges, der Einnahme und des durchschnittlichen Verkaufspreises von den für die Fischerei wichtigsten Fischarten in der Periode 1888—1900 (für die Scholle 1885—1900) hervorgehen.

Nur die Aalfischerei hat in den Jahren 1888—1900 einen sich einigermassen regelmässig von 1,619,000 auf 3,429,000 halbe Kilogr. steigernden Ertrag gegeben. Der Fang von Heringen wechselt mit einer Durchschnittszahl von etwas weniger als 1,000,000 Wal. Die Schollenfischerei hat seit 1888 einen wachsenden Ertrag gegeben; betrachtet man aber die früheren Jahre 1885—87, so sieht man, dass 1888 ein besonders schlechtes Jahr war, und dass die Einnahme seit 1885 nur unbedeutend gestiegen ist. Nichtsdestoweniger wird jetzt von einer viel grösseren Zahl von Fahrzeugen, und zumal mit grösseren Geräten gefischt als früher, namentlich mit längeren Leinen

Tab. 3. Schollenfischerei 1885—1900

Fang, Ertrag und Preis pro Stiege (cp. Note S. 5)

Jahr	Zahl der Stiegen	Ertrag	Preis pro Stiege	Jahr	Zahl der Stiegen	Ertrag	Preis pro Stiege
		Kr.	Kr.			Kr.	Kr.
1885	1,015,000	892,000	0,88	1893	782,000	1,083,000	1,39
1886	813,000	708,000	0,87	1894	806,000	1,255.000	1,56
1887	907,000	788,000	0,87	1895	1,005,000	1,285,000	1,28
1888	677,000	784,000	1,16	1896	1,058,000	1,566,000	1,48
1889	812,000	1,116,000	1,37	1897	941,000	1,426,000	1,52
1890	872,000	1,157,000	1,33	1898	1,116,000	1,765,000	1,58
1891	754,000	1,102,000	1,46	1899	1,095,000	1,726.000	1,58
1892	865,000	1,198,000	1,38	1900	843,000	1,570,000	1,86

NB. Für die Jahre 1898—1900 giebt die Statistik einen Teil des Ertrages in halben Kilogrammen. Diese sind in Stiegen umgerechnet mit der Annahme, dass 6 Kilogramm einer Stiege entsprechen.

Tab. 4. Aalfischerei 1888—1900

Fang, Ertrag und Preis pro ½ Kilogramm

Jahr	Zahl der ½ Kilogr.	Ertrag	Preis pro ½ Kilogr.	Jahr	Zahl der ½ Kilogr.	Ertrag	Preis pro ½ Kilogr.
		Kr.	Kr.			Kr.	Kr.
1888	1,619,000	580,000	0,36	1895	2,637,000	959,000	0,36
1889	2,134,000	747,000	0,35	1896	3,281,000	1,219,000	0,37
1890	1,856,000	663,000	0,36	1897	3,317,000	1,241,000	0,37
1891	2,164,000	781,000	0,36	1898	2,026,000	769,000	0,38
1892	2,177,000	799,000	0,37	1899	3,247,000	1,299,000	0,40
1893	2,503,000	906,000	0,36	1900	3,429,000	1,382,000	0,40
1894	2,746,000	984,000	0,36				

Tab. 5. Dorschfischerei 1888—1900

Fang, Ertrag und Preis pro ½ Kilogramm

Jahr	Zahl der Stiegen	Ertrag der Stiegen	Zahl der ½ Kilogr.	Ertrag der ½ Kilogr.	Preis pro ½ Kilogr.	Total-Ertrag
		Kr.		Kr.	Kr.	Kr.
1888	268,000	266,000	2,570,000	133,000	0,052	399,000
1889	236,000	237,000	2,396,000	134,000	0,056	371,000
1890	168,000	163,000	4,184,000	241,000	0,058	404,000
1891	131,000	133,000	4,581,000	296,000	0,065	429,000
1892	136,000	130,000	5,063,000	313,000	0,062	443,000
1893	80,000	74,000	4,758,000	303,000	0,064	377,000
1894	112,000	110,000	5,454,000	345,000	0,063	455,000
1895	120,000	106,000	6,799,000	427,000	0,063	533,000
1896	177,000	146,000	7,014,000	462,000	0,066	608,000
1897	155,000	142,000	6,839,000	456,000	0,067	598,000
1898	235,000	135,000	6,744,000	430,000	0,064	565,000
1899	91,000	98,000	7,321,000	544,000	0,074	642,000
1900	133,000	107,000	6,008,000	489,000	0,081	596,000

NB. Der Fang wird zum Teil in Stiegen, zum Teil in halben Kilogrammen verkauft. Der Preis pro ½ Kilogr. gilt blos für den Teil, der in halben Kilogrammen verkauft wurde.

Tab. 6. Heringsfischerei 1888—1900
Fang, Ertrag und Preis pro Wal

Jahr	Zahl der Wale	Ertrag	Preis pro Wal	Jahr	Zahl der Wale	Ertrag	Preis pro Wal
		Kr.	Kr.			Kr.	Kr.
1888	780,000	558,000	0,72	1895	773,000	534,000	0,69
1889	1,247,000	719,000	0,58	1896	898,000	652,000	0,73
1890	1,184,000	748,000	0.63	1897	1,016,000	738,000	0,73
1891	1,059,000	811,000	0,77	1898	1,225,000	756,000	0,62
1892	931,000	720,000	0,77	1899	1,002,000	881,000	0,88
1893	836,000	565,000	0,68	1900	998,000	1,204,000	1,21
1894	965,000	653,000	0,68				

Tab. 7. Lachs- und Meerforellenfischerei 1888—1900
Fang, Ertrag und Preis pro ½ Kilogramm

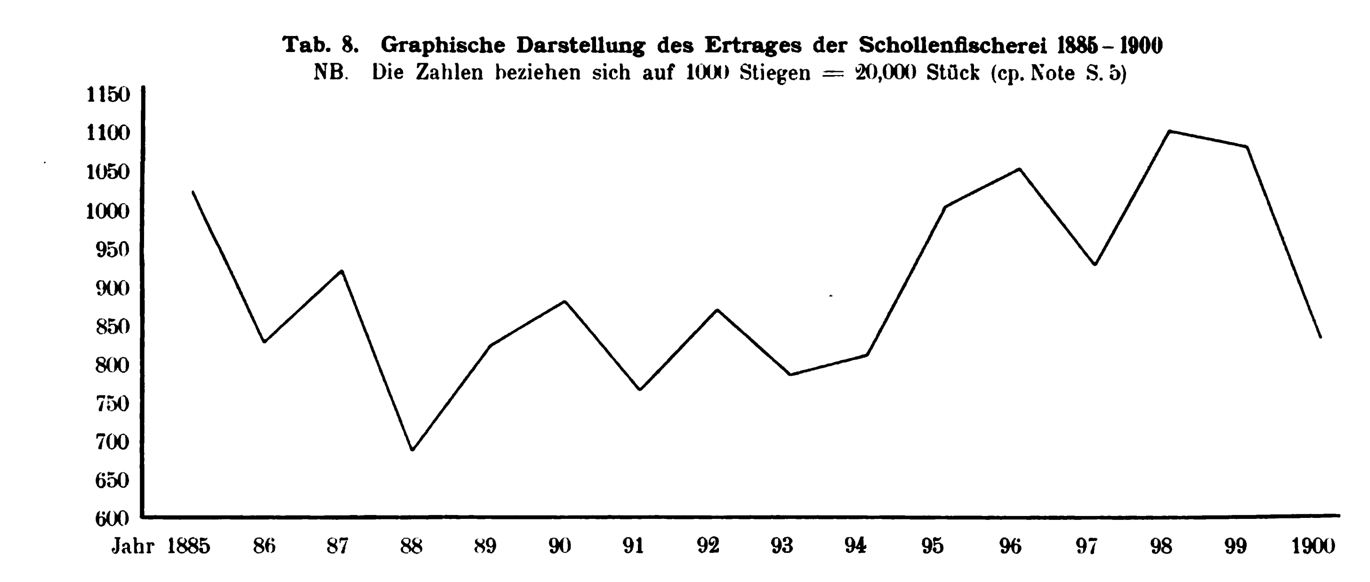
Jahr	Zahl der ½ Kilogr.	Ertrag	Preis pro ½ Kilogr.	Jahr	Zahl der ½ Kilogr.	Ertrag	Preis pro ½ Kilogr.
		Kr.	Kr.			Kr.	Kr.
1888	224,000	164,000	0,73	1895	137,000	122,000	0,89
1889	200,000	163,000	0,82	1896	263,000	197,000	0,75
1890	161,000	161,000	1,00	1897	176,000	146,000	0,83
1891	150,000	139,000	0,93	1898	130,000	114,000	0,88
1892	236,000	192,000	0,81	1899	109,000	115,000	1,06
1893	201,000	143,000	0,71	1900	104,000	117,000	1,13
1894	194,000	161,000	0,83				

an den Snurrewaden; es wird jetzt Motorkraft benutzt, und die Fischerei umfasst ein grösseres Gebiet, indem man jetzt auf tieferem Wasser als früher fischt. Der Totalfang hat sich jedoch während aller dieser Jahre zwischen 800,000 und 1,100,000 Stiegen gehalten.

Der Dorschfang scheint auch keinen erhöhten Ertrag zu geben, jedoch ist es hier schwierig, einen Vergleich anzustellen, weil der Fang teils in Pfund, teils in Stiegen angegeben wird. Die Lachsfischerei ist sehr in Rückgang (die Meerforellenfischerei bildet nur einen geringen Teil des in der Statistik unter Lachs- und Meerforellenfischerei angegebenen Ertrags, und zwar sowohl in Hinsicht auf den Fang als auf die Einnahme).

Für die Schollen-, Aal-, Herings-, sammt Lachs- und Meerforellenfischerei ist der Ertrag von 1888—1900 (für die Schollenfischerei 1885—1900) in den Tabellen 8—11 graphisch dargestellt. Dabei ist die Dorschfischerei wegen der oben erwähnten Schwierigkeit nicht berücksichtigt.

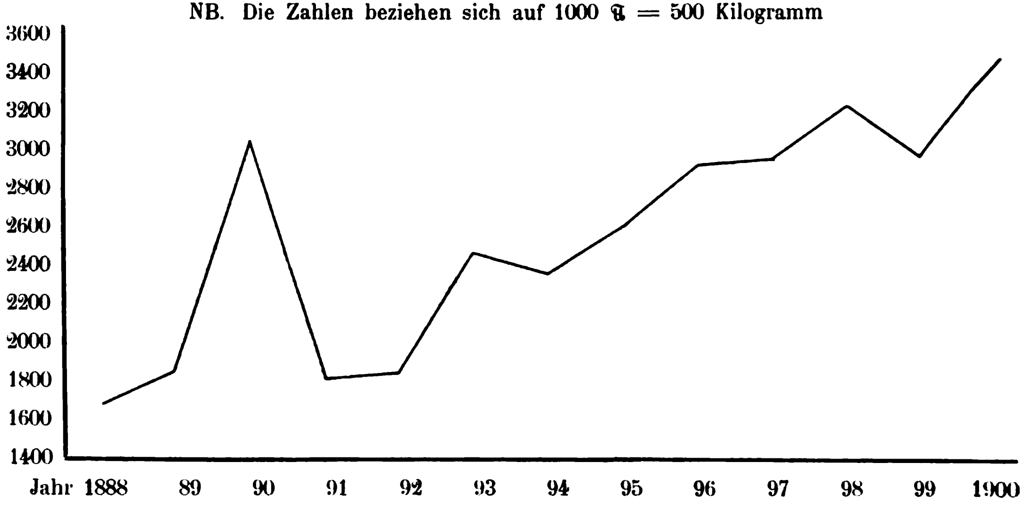
Tab. 8. Graphische Darstellung des Ertrages der Schollenfischerei 1885–1900
NB. Die Zahlen beziehen sich auf 1000 Stiegen = 20,000 Stück (cp. Note S. 5)



NB. Die Schwankungen treten in dieser und in den folgenden graphischen Darstellungen stärker hervor, als sie es tun würden, wenn die vertikale Zahlen-Kolumne mit 0 anfinge.

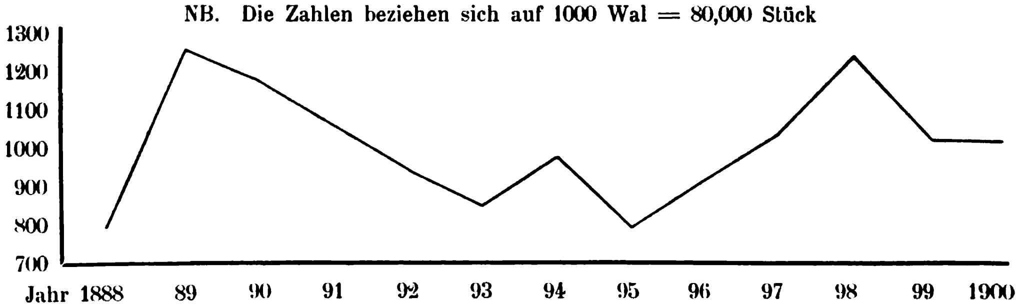
Tab. 9. Graphische Darstellung des Ertrages der Aalfischerei 1888–1900

NB. Die Zahlen beziehen sich auf 1000 ℔ = 500 Kilogramm



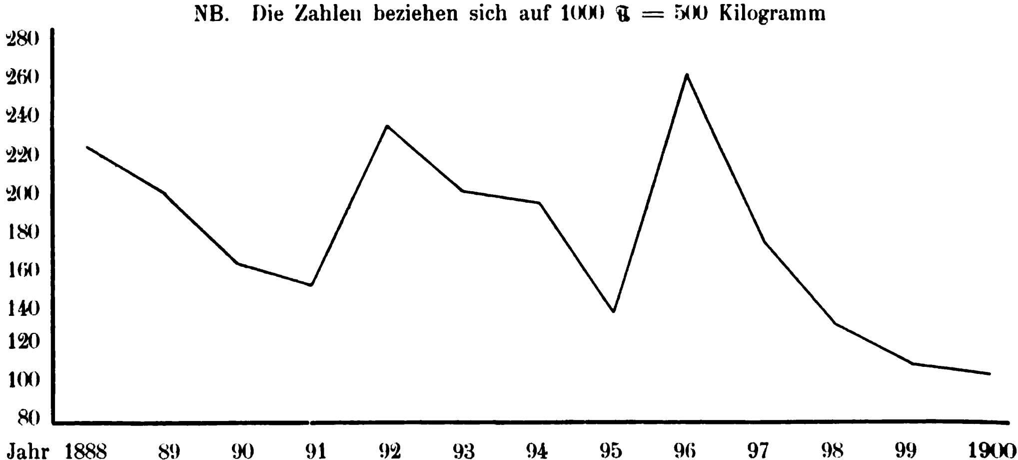
Tab. 10. Graphische Darstellung des Ertrages der Heringsfischerei 1888–1900

NB. Die Zahlen beziehen sich auf 1000 Wal = 80,000 Stück



Tab. 11. Graphische Darstellung des Ertrages der Lachs- und Meerforellenfischerei 1888–1900

NB. Die Zahlen beziehen sich auf 1000 ℔ = 500 Kilogramm



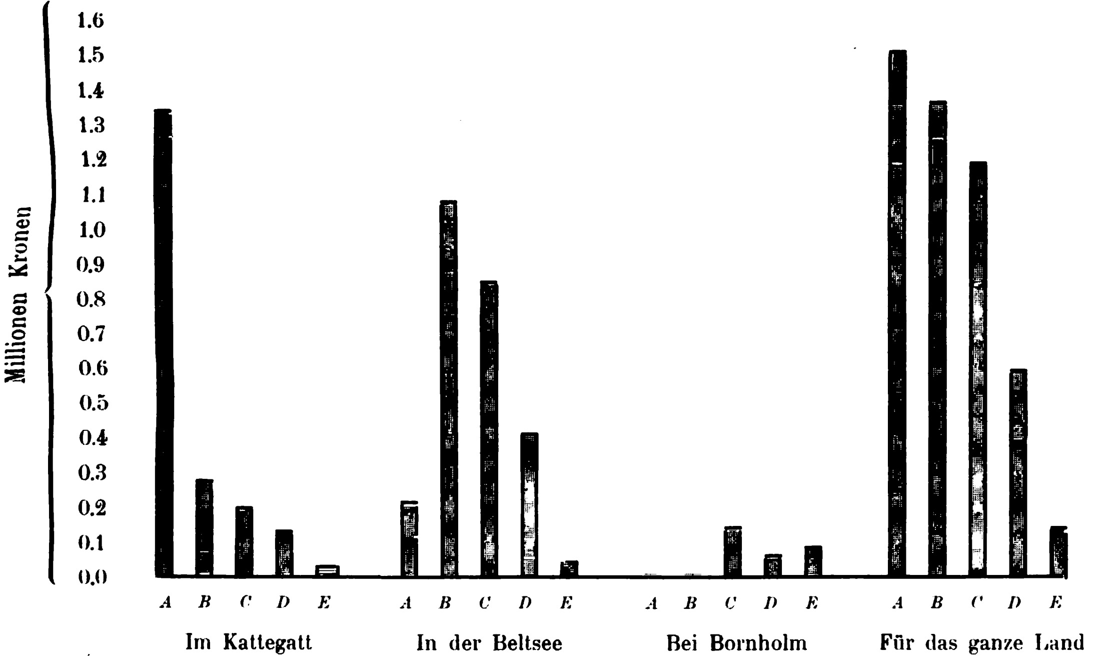
VI. Kurzer Ueberblick über die wichtigsten Fischereien

Als solche werden hier die Schollen-, Aal-, Herings- und Dorschfischerei betrachtet.

Die gesammte Einnahme von allen Fischereien innerhalb Skagens war 1900: 5,591,000 Kr. Hiervon kommen 1,570,000 Kr. auf den Schollenfang, 1,382,000 Kr. auf die Aalfischerei, 1,203,000 Kr. auf den Herings- und 596,000 Kr. auf den Dorschfang, während alle übrigen Fischereien zusammen 840,000 Kr. einbrachten. Auch die Lachs- und Meerforellenfischerei wird in diesem Ueberblicke mitgenommen, weil sie für Bornholm eine grosse Rolle spielt und dort, was die jährliche Einnahme betrifft, nur hinter der Heringsfischerei zurückbleibt.

Tab. 12. Ertrag der wichtigsten Fischereien 1900

A Scholle; *B* Aal; *C* Hering; *D* Dorsch; *E* Lachs und Meerforelle



Um einen Ueberblick über den Wert dieser Fischereien in jeder der drei Hauptabteilungen der dänischen Gewässer innerhalb Skagens zu geben, wird hier Tabelle 12 eingefügt.

Im Kattegatt ist die Schollenfischerei bei weitem die wichtigste. Die Aal-, Herings- und Dorschfischereien stehen hier ungefähr auf derselben Stufe. In der Beltsee giebt die Schollenfischerei die kleinste Einnahme, die Aalfischerei aber die grösste. Bei Bornholm hat die Heringsfischerei die grösste Bedeutung, in zweiter Reihe folgt die

Tab. 13. Verteilung der Fahrzeuge über die wichtigsten Fischereien 1900

	Schollenfischerei	Aalfischerei	Heringsfischerei	Dorschfischerei	Lachs- und Forellenfischerei	Im ganzen
Zahl der Fischer	+	+	+	+	+	8,980
Kutter	+					c. 200
Zeesener		+				c. 450
Deckfahrzeuge ohne Bünne			+		+	c. 550
Bünnjollen	+			+		wenigstens 1,500
Kleinere Jollen	+	+	+	+		wenigstens 3,200
Fischhandelsfahrzeuge	+	+		+		c. 90

Lachs- und Forellenfischerei, welche hier einen bedeutend grösseren Ertrag als in der Beltsee, geschweige im Kattegatt, giebt.

Tab. 13 giebt die Zahl der Fahrzeuge an; mit einem Kreuz wird angedeutet, für welche Fischerei sie hauptsächlich benutzt werden. Alle grösseren und die Hauptmasse der kleineren Fahrzeuge werden für eine oder mehrere der in der Tabelle aufgeführten Fischereien benutzt, und jeder Fischer beschäftigt sich wenigstens mit einer von diesen. Die Kutter werden fast ausschliesslich für den Schollenfang benutzt, die Zeesener für die Aalfischerei. Die meisten gedeckten Boote ohne Bünne werden im Herbst zur Treibnetzfischerei auf Hering verwendet; jedoch werden sie auch den übrigen Teil des Jahres für andere Fischereien gebraucht. Bei Bornholm z. B. beteiligen sie sich an dem Lachsfang in Vereinigung mit mehreren grösseren, gedeckten Booten, die gleichfalls ohne Bünnen sind und ausschliesslich für diese Fischerei benutzt werden.

Fast alle Geräte kann man auf einen der folgenden Typen zurückführen:

Netze, die als Stellnetze oder als Treibnetze benutzt werden,
Waden, Zeesen, Handwaden, Snurrewaden u. s. w.
Reusen, hierunter Bundgarne,
Angeln,
Aalgabeln.

Tab. 14 giebt eine Uebersicht über die Geräte, die bei den verschiedenen Fischereien benutzt werden, und zeigt, in welchen Monaten diese betrieben werden. Mit der voll gezeichneten Linie wird angegeben, in welche Monate der Hauptertrag fällt, mit punktierter Linie die übrige Zeit, in welcher die Fischerei betrieben wird. Aus der

Tab. 14. Verteilung der wichtigsten Fischereien über die Monate des Jahres

	Scholle: Stellnetze / Snurrewaden	Aal: Reusen	Aal: Waden	Aal: Angeln	Aal: Aalgabeln	Hering: Waden	Hering: Bundgarne	Hering: Treibnetze im Kattegatt und in der Beltsee	Hering: Treibnetze bei Bornholm	Dorsch: Reusen / Angeln	Lachs (Bornholm): Netze / Angeln
Januar	·				█	█				█	█
Februar	·				█	█	·			█	█
März	█				█		█	·	·	█	█
April	█		·	·	█		█	·	·	█	█
Mai	█		█	·	·		█	·	█	·	█
Juni	█		█	█	·		█	·	█		
Juli	█		█	█	·			·	█		
August	█		█	█				█	█	·	█
September	█	█	█	·			·	█	█	█	█
Oktober		█		·	·			█	·	█	█
November	·	█	·		█	█				█	█
Dezember	·				█	█	·			█	█

Tabelle geht hervor, dass die Schollenfischerei, die in den Sommermonaten den grössten Fang giebt, mit Stellnetzen und Snurrewaden vor sich geht. Aal wird das ganze Jahr hindurch gefischt, im Sommer mit Zeesen, Handwaden und Angeln, im Herbst mit Reusen (Blankaal), im Winter und Frühjahr mit Aalgabeln. Die Heringsfischerei hat im Frühjahr und Herbst die grösste Bedeutung. Im Frühjahr fischt man mit Bundgarnen, im Herbst mit Treibnetzen und Stellnetzen; in den Wintermonaten benutzt man Heringswaden. Bei Bornholm fischt man den Hering während des Sommers mit Treibnetzen. Dorsch fängt man nur in der kalten Jahreszeit. Die Lachsfischerei wird gleichfalls besonders in der kalten Jahreszeit betrieben. Im Herbst und im Winter benutzt man Lachsangel, im Frühjahr Treibnetze.

ERKLAERUNG DER FIGUREN VON TAFEL I—III

Tafel I. Die wichtigsten Fischereien Dänemarks innerhalb Skagens

Fig. 1. Karte mit Angabe der Stellen, wo die Schollenfischerei betrieben wird.
— 2. Karte über die Stellen der Aalfischerei.
— 3. Id. — — - Heringsfischerei.
— 4. Id. — — - Dorschfischerei.
— 5. Id. — — - Lachsfischerei.
— 6. Id. — — - Hechtfischerei.

Tafel II. Dänische Fischgeräte und Fischerfahrzeuge

Fig. 1. Schollennetz.
— 2. Kutter für den Schollenfang mit Motor und Schraube.
— 3. Das Fischen mit der Snurrewade. A. Kutter; B. Motorjolle; C. Arme des Netzes; D. Sack.
— 4. Ein mit der Zeese fischender Zeesener. A. Das Fahrzeug.
— 5. Die nämliche Zeese mit Hilfe einer Stange ausgespannt. A. Das Fahrzeug.
— 6. Zeesener.
— 7. Aalschere.
— 8. Aalspeer (speerförmiges Stecheisen).
— 9. Glippe; 9* Plümperstock
— 10. Aufstellung der Aalreusen. A. Leitgarn; B. Flügel; C. Korb.

Tafel III. Dänische Fischgeräte

Fig. 1. Aalwehr mit Brücke.
— 2. „Næringer", Heringsnetze aus dem Kattegatt.
— 3. „Hankegarn", Heringsnetze aus dem Grossen Belt.
— 4. Heringsnetze von Bornholm.
— 5. Steindraggen mit Holzkreuz.
— 6. Bundgarn. A. Leitgarn; B. Flügel; C. Eingang; D. Fangkammer.
— 7. Langleine.
— 8. Dorsch-Handangel.
— 9. Pilk.
— 10. Lachsangel an einer sog. Lenkleine. A. Steintau; B. Kugel; C. Vorlauf mit Haken.
— 11. Garneelenreuse. A. Leitgarn; B. Flügel; C. Kehle.
— 12. Hummerkorb, sog. „Hummertejne".

NB. Die Karten und Zeichnungen sind nur als Skizzen zu betrachten.

II. UEBERSICHT UEBER DIE SEEFISCHEREI SCHWEDENS AN DEN SÜD- UND ÖSTLICHEN KÜSTEN DIESES LANDES

Die hauptsächlichen Fischereien an den süd- und östlichen Küsten Schwedens sind: die Herings- und Strömlingsfischerei; die Lachsfischerei in der Nähe der Flussmündungen und im offenen Meere; die Aalfischerei; die Flunder- und Dorschfischerei in den südlichen und mittleren Teilen, nebst der Barsch- (*Perca fluviatilis*, L.), Hecht- (*Esox lucius,* L.), Maränen- (*Coregonus lavaretus*, L.), Aland- (*Leuciscus idus,* L.), Plötzen- (*Leuciscus rutilus*, L.), gemeinen Brachsen- (*Abramis brama*, L.) und Marenken- (*Coregonus albula*, L.) Fischerei; ausserdem können auch die Aeschen- (*Thymallus vulgaris*, Nilss.), Aalrutten- (*Lota vulgaris,* Cuv.), Stichlings- (*Gasterosteus aculeatus,* L.), Sandaal- (*Ammodytes tobianus*, L. und *lanceolatus*, Lesauv.), Vierhörnige Seeskorpionen- (*Cottus quadricornis*, L.), Stint- (*Osmerus eperlanus,* L.), Rotfeder- (*Leuciscus erythrophthalmus*, L.) und Sprott- (*Clupea sprattus*, L.) Fischerei und der Robbenfang genannt werden.

I. Die Fischereigesetze von 1896 und 1900 und spezielle Fischereiverordnungen

Die Fischereigerechtsame in den schwedischen Gewässern ist durch Gesetz („Lag om rätt till fiske") vom 27. Juni 1896 geregelt. Bestimmungen über die Ausübung der Fischerei sind in einer königl. Verordnung („Kungl. Majestäts förnyade nådiga fiskeristadga") vom 17. Oktober 1900 zu finden. Verschiedene die Fischereien betreffende Bestimmungen sind auch in anderen königlichen Verordnungen enthalten.

In den Scheren und zwischen ihnen, sowie auch an der offenen Küste innerhalb einer Entfernung von 180 Metern von der Uferstelle ab gerechnet, wo eine anhaltende Tiefe von 2 Metern zu finden ist, gehört die Fischerei im Allgemeinen den Uferbesitzern. Ueber diese Entfernung hinaus dürfen alle schwedischen Untertanen fischen. Um

Grundnetze, Reusen und andere feststehende Geräte auszustellen, bedürfen die Fischer einer speziellen Erlaubnis; nur den Uferbesitzern ist es erlaubt, wo sie die auschliessliche Fischereigerechtsame innehaben, ohne die erwähnte Erlaubnis solche Gerätschaften zu benutzen.

Bei dem Fischen in Meerengen („Sund") dürfen, wo die Tiefe am grössten ist, auf 1/6 der Breite keine den Durchgang der Fische verhindernden Gerätschaften angebracht werden.

Aus der oben erwähnten die Ausübung der Fischerei betreffenden königlichen Verordnung können folgende Bestimmungen als die für die schwedischen Ostseefischereien bedeutungsvollsten angeführt werden.

Wo mehrere zur Ausübung der Fischerei berechtigt sind, haben die an Ort und Stelle zuerst angekommenen im Allgemeinen das Vorrecht. Das Fischen vermittelst explodierender Stoffe, giftiger oder betäubender Mittel ist verboten. Auch ist alle Anwendung von „Trawl" und sog. „Harke" auf schwedischem Seeterritorium verboten. Ferner ist es verboten, Lachse mit dem Speere oder der Hauangel und bei zugefrorenem Gewässer Aale mit dem Speere zu fangen (mit Ausnahme der Provinz Blekinge). Für den Aalbestand in der Ostsee ist es auch von Bedeutung, dass Bestimmungen vorliegen, welche verhindern sollen, dass die Flüsse hinabziehende Aale in die Turbinen hineingeraten.

Wo es, wie unten gesagt wird, für spezielle Gebiete verboten ist, Fische unter einem gewissen Masse oder während einer gewissen Schonzeit zu fangen, betrifft das Verbot — in demselben Gebiete und während dieser Zeit — auch den Handel mit diesen Fischen.

Spezielle Bestimmungen, die das Verbot des Fanges verschiedener Fischarten während gewisser Jahreszeiten oder unter gewissem Minimalmasse betreffen, sowie auch was die Minimalgrösse der Maschen netzförmiger Fischereigeräte, das temporäre lokale oder totale Verbot der Anwendung gewisser Gerätschaften u. s. w. betrifft, werden von den Statthaltern (den königlichen Provinzialvertretungen) in den verschiedenen „Länen" (Statthaltereien) ausgefertigt. Diese speziellen Bestimmungen sind entweder für die ganzen „Läne" (Statthaltereien), für die Seefischereien eines „Länes" oder für kleinere Bezirke ausgefertigt.

Vor der Ausfertigung dieser Bestimmungen sollen die bezüglichen Vorschläge von den zuständigen Fischereibeamten geprüft werden.

Spezielle Fischereibestimmungen sind nun für die ganze schwedische Ostseeküste vorhanden. In mehreren Hinsichten für die verschiedenen Ortschaften voneinander abweichend, enthalten diese Bestimmungen dennoch sehr vieles, was gemeinschaftlich ist. Von diesem Inhalt scheint das unten Folgende das Wichtigste zu sein.

Im Allgemeinen hat man das Wegfangen kleinerer, nicht ausgewachsener Fische nicht durch bestimmte Minimalmasse der Fische, sondern durch Minimalgrösse der Maschen der netzförmigen Gerätschaften zu verhindern gesucht. So ist in mehreren der Ostsee-Statt-

haltereien („Läne“) bestimmt, dass die Maschen der gewöhnlichen (d. h. nicht für den Fang von Lachsen, Strömlingen u. s. w. oder von Köder benutzten) Netze, Waden (Schleppnetze) und Reusen einen Umfang von mindestens 12 cm haben sollen. Für die Maschenweite der Strömlingsstell- oder -treibnetze („skötar“) ist im Allgemeinen kein Minimalmass festgestellt; in einigen „Länen“ dagegen sollen die Maschen dieser Netze einen Umfang von mindestens 7 cm haben. Während die für den Fang des Herings (des Strömlings) in Blekinge benutzten Schleppnetze einen Maschenumfang von mindestens 8½ cm haben sollen, liegt das Minimalmass für Oestergötland zwischen 6½ und 7, und für „Stockholms Län“ ist es nur 5½ cm. Netzförmige Gerätschaften, die zum Fange von Lachsen und Meerforellen [1]) angewendet werden, sollen an verschiedenen Orten an der schwedischen Ostseeküste mindestens einen Umfang von 30 cm haben (Blekinge, Gotland, an der Mündung des Dalelf, Westerbottens und Norrbottens Län) oder von 24 cm (Kalmar Län) u. s. w. Für einige, und zwar verhältnismässig lange Küstengebiete sind noch keine Bestimmungen zum Schutze dieser letzgenannten Fische ausgefertigt.

Die Bestimmungen über die Maschenweite verlassend, haben wir, was das Minimalmass der zum Fange an der schwedischen Ostseeküste freigegebenen Fische betrifft, nur zu sagen, dass Bestimmungen über ein solches Mass bis jetzt nur für den Lachs, die Meerforelle und den Aal in gewissen Gebieten ausgefertigt sind. Lachse und Meerforellen sollen in der Gegend der Mündung des Torneelf eine Länge von mindestens 24,5, in den übrigen Teilen des Norrbottens Län, an den Mündungen des Dalelf und Mörrumsåm 30 cm u. s. w. haben. An der Küste von Malmöhus Län (Schonen) dürfen Aale, die kürzer sind als 31 cm, weder gefangen noch an Land gebracht werden.

Um den Fischbestand zu schonen sind auch einige Bestimmungen über die Länge und Tiefe der Geräte ausgefertigt. Beispielsweise mag es erwähnt werden, dass die Strömlingsschleppnetze in der Gegend von Westerwik nicht länger als 144 m sein dürfen und die Sprottenschleppnetze an der Küste von Oestergötland eine Länge von 90 und eine Tiefe von 14 m nicht überschreiten dürfen.

Um das Laichen und die Wanderungen der Fische zu schützen und den Fischbestand zu schonen, ist es an mehreren Orten verboten gewisse Gerätschaften anzuwenden, entweder nur während gewisser Jahreszeiten oder das ganze Jahr hindurch, oder auch an Plätzen von gewisser Beschaffenheit. Es mag z. B. erwähnt werden, dass das Fischen mit dem Heringsschleppnetze in Blekinge jährlich nur zwei Wochen (die letzte Hälfte des April), und dass der Fang von

[1]) Weil es sehr oft für die Fischer schwierig ist, diese Fische zu unterscheiden, gelten dieselben Bestimmungen für alle beide.

Strömlingen mit Schleppnetzen in den Länen (Statthaltereien) von Kalmar, Oestergötland, Södermanland und Stockholm nur an solchen Plätzen erlaubt ist, die vorher für diesen Zweck von den Fischereibeamten ausersehen und von den Provinzialverwaltungen (Länsstyrelserna) gutgeheissen sind. Die Strömlingsreusen dürfen in „Westerbottens Län“ stets nur bis den 15. Juli benutzt werden u. s. w.

Die Anwendung des sehr engmaschigen Sprottenschleppnetzes ist z. B. in Stockholms Län nur zwischen dem 15. August und dem 1. November und nur an gewissen Plätzen erlaubt.

Gewöhnliches Schleppnetz (für den Fang des Hechts, des Barsches und einiger anderen Fische) darf in den meisten Ostsee-Länen während des Frühlings nicht angewendet werden, z. B. in Blekinge und Oestergötlands Län nicht zwischen dem letzten April und dem 16. Juni.

Was den Fischfang mit sog. Grossreusen betrifft, sind viele einschränkende Bestimmungen ausgefertigt. In einigen Gebieten sind diese Reusen ganz verboten, in anderen dürfen Meerengen mit denselben nur bis zur Hälfte versperrt werden. Während der Laichzeit der Maränen (zwischen dem 14. Oktober und dem 1. Dezember) sind diese Reusen an einigen Orten verboten u. s. w.

Ein totales Verbot des Fanges gewisser Fischarten während gewisser Jahreszeiten kommt nicht viel vor und bezieht sich beinahe nur auf den Lachs und die Meerforelle. Für die Küstengebiete gilt dieses Verbot z. B. vom 1. September bis zum 1. Januar (an der Mündung des Dalelfv), bis zum Eisgang im Frühling (Norrbottens Län), vom 16. Sept. bis zur letztgenannten Zeit (Westerbottens Län) u. s. w. In der Nähe der Mündungen einiger kleineren Flüsse an der Ostküste Schonens ist der Fang von Lachsen und Meerforellen vom 1. November bis zum 16. Januar verboten. Die Meerforelle, um die es sich hier beinahe ausschliesslich handelt, laicht in den letzterwähnten Flüssen bis in den Monat Januar.

Der Flunder *(Pleuronectes flesus)* darf in Kalmar Län zwischen dem 15. März und dem 16. Juni nicht gefangen werden. Die Fischer sind der Meinung, dass das Hauptlaichen des Flunders während dieser Zeit eintrifft, und sie wünschen die nach dem Laichen ausgemagerten Flunder zu schonen.

Gebiete, wo aller Fischfang während des Frühlings (1. April bis 1. Juni) verboten ist, kommem bei der Insel Gotland vor.

Es ist an der schwedischen Ostseeküste sehr gewöhnlich, dass die kleineren Landbauern auch die Fischerei ausüben, es sei dass sie Eigentümer oder Pächter der Grundstücke sind. Ein grosser Teil dieser Bauern können wirkliche Fischer genannt werden. Die Fischer, die ausschliesslich von der Fischerei leben, sind geringer an Zahl als



die genannten Bauern. Diese Fischer üben ihr Gewerbe aus entweder in den Gewässern, wo die Uferbesitzer kein ausschliessliches Recht zum Fischen haben, oder sie zahlen Pachtgeld für die Fischerei in gewissen diesen Besitzern zugehörigen Gewässern. Es kommt oft auch vor, dass man — mit gütiger Erlaubnis der Uferbesitzer — ohne dafür zu zahlen in diesen Gewässern fischt.

II. Die einzelnen Fischereien

a. Herings- und Strömlingsfischerei

Hierzu Taf. IV Fig. 1 und Taf. V Fig. 1—3

Der Hering (*Clupea harengus,* L.) oder Strömling (*C. harengus* var. *membras*, L.), wie er den grössten Teil der schwedischen Ostseeküste entlang bis nach Kalmar Län hinunter gewöhnlich genannt wird, kommt längs der ganzen Küste bis den nördlichsten Teil des Bottnischen Meerbusens vor und ist überall der Gegenstand der einträglichsten Fischerei. Nach der verschiedenen Laichzeit unterscheiden die Fischer den „Frühlingsströmling“, der im April und Mai laicht, vom „Herbstströmling“, der im August und September laicht; aber vereinzelte Scharen von laichenden Stömlingen werden während des ganzen Sommers angetroffen.

Gerätschaften und Fangmethoden. Die Gerätschaften zur Strömlingsfischerei sind: Zugnetze, Sommer- und Winterzugnetze, Netze, sog. „Skötar“ und Treibnetze, und grosse Reusen.

Die Grösse der Zugnetze wechselt bedeutend nach den örtlichen Verhältnissen. In den Stockholmerscheren haben z. B. die Frühlings-Sommerzugnetze gewöhnlich 40—50 m lange Arme; Tiefe: 10 m an der Mitte; Maschenseite ca. 13—14 mm (an der Mitte).

Sie werden mittels 160—200 m langer Leinen gezogen. Die Winterzugnetze sind von derselben Konstruktion, gewöhnlich aber mit doppelt so langen Armen und einer Tiefe von ungefähr 20 m. Die Winterzugnetze werden unter dem Eis gezogen.

Der Fischfang mit Zugnetzen findet Statt am Ufer und in den Scheren längs der ganzen Ostküste bis zum westlichen Teile von Blekinge und Schonen, wo die Scheren aufhören.

Die sogenannten „Skötar“ sind 1) gewöhnlich 25—50 m lang, 3,5—8 m tief, Maschenseite[1]): 16—18 mm. Sie werden teils aus leinenem, teils aus baumwollenem Garne, no: 20—30, 3-fädig oder no: 50, 6-fädig, gestrickt. Preis pr. Stück 22—33 Reichsmark. 2) Ausser diesen „Skötar“ werden auch (beim Fange von Heringen und grösseren Strömlingen) untiefere Netze benutzt, welche eine Tiefe von bloss 4,5—6 Fuss (1,3—1,8 m) und eine Maschenseite von 21—30 mm haben.

[1]) Die Maschengrösse ist überall in dieser Uebersicht durch die Entfernung der Netzknoten der Maschenseite voneinander angegeben.

3) Eine dritte Art sind die sog. Tief-„Skötar“, 75—80 m lang, 9—20 m tief, die im Bottnischen Meerbusen benutzt werden.

In Blekinge und Schonen werden sog. „Mansor“ (Ostsee) und „Närdingar“ (hauptsächlich in Malmöhus Län) benutzt. „Mansor“ und „Närdingar“ werden als Treibnetze, zuweilen auch als Stellnetze benutzt.

„Mansorna“ sind gewöhnlich ca. 20 Faden lang und 3 Faden tief. Die Maschen sind an der Obersimme befestigt. Die Obersimme ist durch 3,5—5 Fuss lange Leinen (sog. „Hankar“) mit der Flossenleine verbunden.

Die Verbindungsleinen sind mit einem Zwischenraum von 13 Maschen an der Obersimme befestigt (Taf. V Fig. 1).

„Närdingar“ sind im Oeresund 50—60 Faden lang, ca. 3 Faden (260—300 Maschen) tief, aus zwei oder drei Stücken (sog. „Stumpar“) zusammengesetzt, die beim Ausstellen der Netze verbunden werden.

Die Maschen sind nicht wie bei den „Mansor“ direkt an der Obersimme befestigt. Durch die obere Maschenreihe ist eine dünnere Simme (sog. „Skodsimme“) gezogen, und diese „Skodsimme“ ist bei jeder vierten Masche an der Obersimme befestigt, und an dieser befindet sich bei jeder 6ten (oder 8ten) solcher Verbindungsstellen ein Schwimmer (Kork). Die Hälfte der Maschen der oberen Maschenreihe („Omföringsmaskene“) ist aus gröberem Garn (Garn der „Skodsimme“) angefertigt (Taf. V Fig. 2).

Als „Wakare“ („Böj“) werden kleine Tonnen benutzt.

Bei der schwedischen Treibnetzfischerei in der Ostsee wird die Flossenleine als Treibleine benutzt. Die Verbindungsleine zwischen dem Boot und dem Netze ist nur 2—7 Faden lang.

Bei der gotländischen Strömlingsfischerei werden 32—40 m lange, 5—6 m tiefe aus baumwollenem Garne gestrickte Netze benutzt. Diese Netze werden auch, teils als Treibnetze, teils als Stellnetze benutzt.

Die Treibnetzfischerei wird, hauptsächlich am südöstlichen Teile der Insel, bis 15—20 Minuten vom Lande, an der westlichen Seite, — wo die Tiefe näher am Ufer ist — nicht so weit entfernt betrieben.

Die Stellnetze werden teils an beiden Enden, teils nur an einem festgemacht. Im letzeren Falle werden sie vom Strome bewegt.

Die Stellnetzfischerei hat bei Gotland in den letzten Jahren bessere Resultate gegeben als die Treibnetzfischerei.

An der Südküste Schwedens werden die Stellnetze in derselben Weise wie bei Gotland benutzt. Die Treibnetzfischerei an der Südküste wird in bedeutendem Abstande von der Küste betrieben (siehe die beigefügte Karte: Taf. IV Fig. 1). Die grössten Treibnetzfahrzeuge fischen hauptsächlich bei Schonen und Bornholm. Mehrere schwedische Fahrzeuge haben ihre Stationen in Allinge, Svaneke und Nexö und fischen an der Ostküste der Insel, mehrere Meilen von diesen Plätzen entfernt.

An der Ostküste Schwedens ist die Fischerei mit feststehenden Netzen („Skötar") die wichtigste. Die Netze werden teils und gewöhnlichst in gerader Linie nacheinander, teils auch bogenförmig, d. h. mit einer Einbiegung des äussersten Netzes, wie es Figur 3, Taf. V zeigt, ausgestellt. Die bogenförmige Netzstellung wird von der Gegend der Stadt Hudiksvall aus längs der ganzen Küste von Norrland bis zum nördlichen Teile Uplands benutzt.

Die Strömlingsfischerei im Bottnischen Meerbusen fängt im Frühling an, sobald das Eis verschwunden ist, und erstreckt sich den ganzen Sommer hindurch bis in den Herbst hinein, bis Mitte oder Ende September. Im südlicheren Teile der Ostsee, wo das Meer infolge der südlicheren Lage früher eisfrei wird, fängt auch das Fischen etwas zeitiger, bisweilen schon im April an. Am einträglichsten ist das Fischen während der früher genannten Laichzeit. Die Zugnetze werden auch, wie vorher erwähnt, im Winter unter dem Eise benutzt (hauptsächlich in Stockholms, Södermannlands und Oestergötlands Län).

In Blekinge wird der Hering während der Laichzeit in den Scheren mit Zugnetzen und im offenen Meere beim Hinein- und Herausgehen mit Treibnetzen gefangen. Die Treibnetzfischerei ist jedoch nicht auf diese Zeiten beschränkt, sondern fängt schon im März an und wird den ganzen Sommer bis in den Spätherbst, so lange die Witterung es gestattet, fortgesetzt. Je weiter nach Süden man kommt und je mehr man sich dem Oeresund nähert, je mehr nimmt die im Herbst betriebene Heringsfischerei an Bedeutung zu.

b. Lachsfischerei

(Hierzu Taf. IV Fig. 2 und Taf. V Fig. 4—8)

Die Lachsfischerei in der Ostsee wird teils in der Nähe der Flussmündungen, teils im offenen Meere betrieben.

Die wichtigsten Gerätschaften sind: feststehende Netze („Skatanät" und „Stakagårdsnät"), Zugnetze, Leinen („Ref") und Treibnetze.

Die Netze. — An der Küste in der Nähe der Flussmündungen (und auch in den Flüssen selbst) werden im Bottnischen Meerbusen „Skatanät" und „Stakagårdsnät" benutzt. Diese Netze sind an Pfählen befestigt, die in einer gewissen Entfernung voneinander stehen und durch schwere Steine verankert sind. Das äusserste Ende des Netzes ist winkelförmig ein oder zwei Mal zurückgebogen (Taf. V Fig. 4).

Von anderen feststehenden Lachsnetzen mögen diejenigen erwähnt werden, die an der Küste Oelands und auch an anderen Stellen, denen Lachsflüsse fehlen, benutzt werden. Diese Netze werden in gerader Linie (nicht winkelförmig zurückgebogen) ausgestellt. Sie haben eine Maschenseite von 6—7½ cm; zum Fang der Forellen (z. B. bei Oeland und Schonen) kleinere Maschen (Maschenseite von 35—45 mm). Ein Viertel oder etwas mehr eingefügt, halten die Netze eine Länge von 44—54 m,

sind 14—30 Maschen tief und werden aus Hanf oder Lein angefertigt.

Die Lachszugnetze sind von verschiedenen Grössen. Gewöhnlich sind sie 110—125 m lang und 4—6 m tief, Maschenseite 6 cm. Sie werden von 2—4 Mann gezogen.

Leinen und Treibnetze werden nur im offenen Meere benutzt (Südküste Schwedens und Gotland).

Die Lachsleinen sind von baumwollenem Garne gemacht und zum Schwimmen an der Oberfläche konstruiert. Das eine Ende der Leine wird vermittelst eines Steines verankert, das andere ist frei und kann von der Strömung bewegt werden. Das Verfahren und die Dimensionen sind aus der Zeichnung (Taf. V Fig. 5) ersichtlich. Man benutzt nun nur 3—4 Haken und Schwimmer. Totallänge der Leine ca. 50 m. Die Haken sind gewöhnlich aus 2—3 mm starkem Eisen oder bisweilen aus Messingdraht (im letzteren Falle etwas geplattet), 8 cm lang, mit einer Öffnung von 4 cm, werden mit Hering geködert. Die Leinen werden so weit voneinander enfernt ausgestellt, dass sie wenn sie vom Strome oder gefangenen Fischen bewegt werden, nicht zusammengewickelt werden können. Man fischt mit Lachsleinen bis 30—50 m tief. Preis pr. Leine: 4—6 Mark. 40—60 Leinen und 4 Mann pr. Boot sind im Winter gewöhnlich. Lachsfischerei mit Leinen wird auch an einigen Stellen im nördlichen Teile Schwedens betrieben, jedoch unbedeutend. Die Leinen sind in den nördlichen Teilen mit mehreren (20—30) Haken versehen. Die Haken sind aus Messingdraht (etwas geplattet) (siehe Taf. V Fig. 6—8) und mit einem ca. 20 cm langen „Vorlauf“ auz gezwirntem Messingdraht versehen. Die Treibnetze sind gewöhnlich aus dreifädigem Hanfgarn, 35 m lang, 5 m tief und mit einer Maschenweite von 7—9 cm, mit Korkschwimmern, aber nicht mit Senkern versehen. Preis pr. Netz: ca. 12 Mark. Pr. Boot: 3 Mann und 30—40 Netze.

Die Lachsfischerei mit Leinen fängt im Herbst an, sobald die Heringsfischerei endet, und setzt sich den ganzen Winter hindurch fort.

Die Treibnetzfischerei fängt im April an und wird bis Ende Mai oder Anfang Juni fortgesetzt. Wenn die Witterung es gestattet, werden die Treibnetze auch im Spätherbst benutzt.

Das Fischen mit Zugnetzen und feststehenden Netzen fängt Ende März oder Anfang April an und wird bis Mitte oder Ende Mai fortgesetzt. Hie und da werden die Zugnetze auch in anderen Jahreszeiten benutzt.

c. Flunderfischerei

(Hierzu Taf. IV Fig. 3)

Mit Ausnahme vom Oeresund und der Südküste ist der *Pleuronectes flesus*, L. (schwedisch: „Flundra“) die wichtigste Flunderart an der schwedischen Ostseeküste.

Er kommt auch im Bottnischen Meerbusen vor, aber wird nicht nördlicher als in den Stockholmsscheren gefischt und hier grösstenteils nur zum Hausbedarf.

Pleuronectes platessa kommt bis in die Stockholmer Gegend hinauf vor, ist aber nur im Oeresund und dem südlichsten Teile der Ostsee Gegenstand eines eigentlichen Fischfanges. Nördlich von Blekinge wird *Pl. platessa* nur zufällig gefangen.

Rhombus maximus wird an mehreren Stellen der Südküste (und bei Oeland) in nicht geringen Mengen gefischt; in den Stockholmer Scheren wird *R. maximus* nur zufällig gefangen (wenigstens bis in die Gegend von Gefle).

Pleuronectes limanda wird auch an der Südküste (Schonen und Blekinge) gefischt, übrigens zufällig, nördlich wenigstens bis nach Gotland.

Die Flunderfischerei wird mit Netzen und Leinen betrieben. Teils werden spezielle Flundernetze (Schonen und Gotland), teils Maränen- oder Barschennetze (Stockholmer Scheren) benutzt. Die Flundernetze sind (Gotland) 9—12 m lang, 0.90—1.80 m tief, Maschenseite 4—7½ cm, werden gewöhnlich aus baumwollenem Garne angefertigt. Die Schwimmer, aus Borke, werden an der „Obersimme" in einem Abstande von 0,6 m voneinander befestigt. Als Senker werden Steine benutzt, die bei der Ausstellung der Netze in einem Abstande von ca. 4 m voneinander befestigt werden. Preis pr. Netz ca. 7—8 Mark.

Bei dem Flunderfange im südlichen Schweden sind gewöhnlich 3 Mann pr. Boot — 2 Mann bei der Ausstellung und 1 Mann bei den Rudern. Durchschnittlich ist das Gewicht der Flunder, die an der schwedischen Ostseeküste gefangen werden, 2 kg oder etwas höher pr. Stiege (20 Stück).

d. Dorschfischerei

(Hierzu Taf. IV Fig. 4)

Der Dorsch kommt bis in den Bottnischen Meerbusen hinauf vor, aber nur bis zum nördlichsten Teile der Stockholmer Scheren in solcher Menge, dass er ein Gegenstand des Fischfanges ist. Der Dorsch ward jedoch früher (vor ca. 10 Jahren) auch bis in die Gegend von Hernösand (W. Norrlands Län) (im Februar—März) mit Netzen in einer Wassertiefe von 80—120 m in nicht geringer Anzahl gefischt.

Er wird teils mit Netzen, teils mit Leinen und Handangeln gefischt. Die Netze werden hauptsächlich an der Westküste Schonens benutzt, und sind ca. 140 m lang, 1½ m tief, Maschenseite: 45 cm. Die wichtigsten Gerätschafen in der Ostsee sind jedoch die Leinen. Sie sind mit 100—500 verzinnten Eisenhaken versehen, deren Vorfächer („Tafsar") ½—¾ m lang sind. Die Vorfächer sind mit einer Entfernung von 1—2 m an der Leine befestigt. Die Leine ist gewöhn-

lich aus 24—27-fädigem baumwollenem Garne, die Vorfächer etwas dünner. Als Köder werden hauptsächlich Heringsschnitze oder Sandaale benutzt. Die Leinen werden bisweilen, mehrere Meilen von der Küste entfernt, nachmittags ausgeworfen und am nächsten Morgen gezogen. Die Dorschfischerei wird das ganze Jahr hindurch betrieben, wenn die Eisverhältnisse es gestatten. In Malmöhus Län ist die Dorschfischerei in Verbindung mit der Flunderfischerei die wichtigste nächst der Heringsfischerei; je weiter nach Norden man kommt, je geringer wird die Bedeutung der Dorschfischerei. Sowohl in den Stockholmer Scheren als bei Gotland wird der Dorsch hauptsächlich für den Hausbedarf gefischt. Bei Gotland werden Leinen und Handangeln, in den Stockholmer Scheren gewöhnlicher Maränen- oder Barschennetze mit Maschenseiten von 40—45 mm zum Fange der kleineren, und Brachsennetze mit Maschenseite von 75—80 mm zum Fange der grösseren Fische benutzt. Der Dorsch in den Stockholmer Scheren hält gewöhnlich ein Gewicht von 1—2 kg; aber 10—12 kg schwere Exemplare kommen gelegentlich auch vor. Bis in die Nähe von Hernösand kommen Dorsche von 7—8 kg vor. Die beste Fangzeit sind der Spätherst und der Winter.

e. Aalfischerei

(Hierzu Taf. IV Fig. 5 und Taf. V Fig. 9—12)

Fanggeräte: „Hommor“ (lange Reusen), kleinere Reusen und Aalgabeln („Ljuster“) und zum geringen Teil auch Zugnetze, Leinen und „Ålkupor“ (Körbe).

Die „Hommor“ sind 5—14 m lang. Die kürzeren „Hommor“ (Taf. V Fig. 9) werden auf flachem sandigem oder tonartigem Boden (Blekinge oder Schonen), die längsten „Hommor“ auf steinigem Boden (Stockholm, Oestergötland und Kalmar Län) benutzt. Sie sind mit 1, 2 oder 3 Armen, — einem langen (ca. 18—24 m), einem langen und einem kurzen (ca. 6—9 m) oder einem langen und zwei kurzen — 1 bis 2 m tief, versehen. Im ersten und letzten Falle setzt der lange Arm sich durch die erste trichterförmige Kehle fort. Giebt es nur zwei Arme, werden diese an jeder Seite des ersten Bügels befestigt. Die Maschen der Arme halten 2½ cm, im hintersten Bügelraum der Reuse gewöhnlich 10—12 mm; 15-fädiges Baumwollengarn, auch Hanf, wird gewöhnlich benutzt. Die Anzahl der Bügel variiert bedeutend (von 4—5 bis über 20) nach den örtlichen Verhältnissen. Der erste Bügel ist immer der grösste (1 m oder höher), der hinterste ist gewöhnlich nicht höher als ½ m. Die Spitze der Reuse ist oft mit einer Art von Korb versehen (sog. „Kasse“, „Tina“ oder „Kyp“, siehe Taf. V Fig. 11—12).

Der lange Arm wird teils an Land, teils an sog. „Aalbroar“ (ausgebauten Steinbrücken) (Westküste von Oeland) festgemacht. Gewöhnlich

werden mehrere Reusen in einer Reihe ausgestellt, in der Weise wie Fig. 10 zeigt. Die aüsserste Reuse kann bisweilen in einer Tiefe von ca. 20 m stehen. An einigen Plätzen benutzt man auch (z. B. Oeland) zwei Reusen (mit der Oeffnung gegeneinander) an einem Leitgarn, und diese „Doppeltreusen“ werden ohne Landarm, etwas vom Ufer entfernt, ausgestellt. An der Südküste Schwedens wird die Mündung der Reuse fast immer so gekehrt, dass der Aal vom Osten, an der Ostküste so gekehrt, dass der Aal vom Norden in die Reusen hineinkommt. Im Oeresund werden die Reusen umgekehrt gestellt, weil der Aal dort vom Süden nach Norden vordringt.

Das Fischen mit „Hommor“ ist auf Fang der wandernden Aale berechnet und findet von Mitte August bis November statt; ein wenig erhält man bisweilen schon Ende Juli.

Dieser Fang wird an der ganzen schwedischen Ostseeküste, mit Ausnahme einiger Stellen, nördlich bis Grisslehamn (im nördlichen Teile der Stockholmer Scheren) betrieben.

Die übrigen vorher genannten Gerätschaften für die Aalfischerei werden hauptsächlich Winter und Sommer zum Fange des gelben Aales benutzt. Der Aalstecher wird z. B. in Blekinge auch im Winter, durch Löcher im Eis, benutzt. Die kleineren Reusen sind den Hechtreusen (s. d. A.) ähnlich; die Maschengrösse ist jedoch kleiner, gewöhnlich 15 mm stark.

Die Zugnetze sind von gewöhnlicher Konstruktion. Die Maschenseite des Sacks ist 10—15 mm.

f. Hechtfischerei

(Hierzu Taf. V Fig. 13—14 und Taf. VI Fig. 1—2)

Der Hecht wird mit Zugnetzen, Netzen, Reusen, „Ståndkrok“, „Angelkrok“ (verschiedene Haken) und Leinen gefangen. Die Zugnetze halten eine Länge von 35—100 m und sind 3—9 m tief. Die Maschen des Sackes: 24—30, der Arme: 30 mm. Gewöhnlich wird 12-fädiges baumwollenes Garn No. 18 oder 20, oder 9-fädiges No. 12, benutzt. Die Schwimmer sind aus Kork, Holz oder Borke gemacht; die Senker: Steine, kleine Sandsäcke, Blei, Horn etc. Ausser diesen Zugnetzen wird an einigen Plätzen (Norrbotten) eine Art von Zugnetzen benutzt, die sogenannten „Ena“, die 50—70 m lang und ohne Sack sind; Maschenseite: 10—33 mm, aus Hanfgarn gestrickt; die Simmen sind häufig aus Pferdehaar.

Die Netze. Haüfig werden spezielle Netze zum Fange des Hechtes verfertigt, oft werden jedoch dieselben Netze auch zum Fange anderer Fische (Barsch, z. B.) benutzt. Die Grösse der Netze variiert bedeutend; sie sind jedoch in der Regel 30 bis 50 m lang und ca. 1 m tief; Maschengrösse: 30—40 mm; aus baumwollenem oder leinenem Garne, das Netz etwa ¹/₃ länger als der Simm. Die „Grim“-netze



sind dreiwandige Netze (Ledderungsnetze), häufig sind die Maschen des Mittel-Netzes 30—40 mm. Die Maschengrösse der Aussenwände („Grimmorna“, Ledderungen, Gadder) ist 12—20 cm. Die Länge der „Grim“netze ist 60—90 m, 1 m oder etwas mehr tief. Sie werden bei der Einstellung an den Simmen bis zur Hälfte zusammengeschoben. Die Ledderungen werden aus 4-fädigem leinenem Garne No. 14 oder 16 und das Mittelnetz aus 2- oder 3-fäd. No. 30—35—40 angefertigt. Die Schwimmer sind häufig Bündel aus Binsen oder Schilf, Birkenrinde, Holzstücke oder Kork. Die Senker: Stein, Blei, Sandsäcke, Knochen, Horn oder in Birkenrinde eingewickelte Steine.

Die Reuse ist gewöhnlich mit einem Landarm versehen. Der Arm setzt sich durch den ersten Raum der Reuse fort (Fig. 13). In der Gegend von Grisslehamn (z. B) sind die Reusen 2 m lang mit zwei Einläufen und 7 Bögen. Der erste Bogen ist ca. 120 cm breit und 60 cm hoch; 12-fäd. Baumwollengarn. Maschengrösse: 2½ cm. An anderen Plätzen ist die kleinste Maschengrösse 3 cm. Der erste Bogen ist bald rund, bald halbkreisförmig (siehe Taf. V Fig. 13). Die Länge des Landarms variiert, ist häufig ca. 8 m. Zwei Reusen werden auch, mit der Öffnung gegeneinander, an einem Leitgarn ausgestellt (Taf. V Fig. 14).

„Ståndkrok“: Stange mit Leine und einem Haken versehen, die am Rande seichter Ufer, schräg (ca. 45°) hineingesteckt wird. Die Stange ist von Birken- oder Espenholz, die Leine von 12—15 fäd. baumwollenem Garne No. 12, ist 14—18 m lang, wird an dem freien Ende der Stange festgemacht und danach an einer zweiarmigen kleinen Holzklaue (s. g. „Klyka“), die auch an dem freien Ende der Stange festgemacht wird, aufgewickelt und endlich — ein Leinenstück mit dem Haken übrig lassend — in einem Schnitte des einen Holzklauarmes befestigt, jedoch nicht fester, als dass der Hecht, wenn er an dem Haken festsitzt, die Leine los machen kann. Der Haken mit Köder hängt gewöhnlich in der Mitte des Wassers zwischen Oberfläche und Boden. Lebendige Fische sind der beste Köder. Der Haken ist mit einem ca. 20 cm langen Vorlaufe aus gezwirntem Messingdraht versehen. Teils werden geplattete Haken (Taf. VI Fig. 1), teils gewöhnliche runde Haken benutzt. Die Länge des Hakens ist ca. 4 cm, die Oeffnung ca. 1½ cm; er wird teils aus Messing, teils aus verzinntem Eisen verfertigt.

„Angelkrok“-fischerei wird im Winter unter dem Eise betrieben. Das Gerät besteht, wie die Zeichnung Taf. VI Fig. 2 zeigt, aus einer ins Eis festgesteckten Stange (ca. 30 cm hoch), mit einer Rolle für die Leine und einer Wippe versehen (Holzstange mit Blei an dem einen Ende, oder eine Stahlfeder), an welcher die Leine mit dem Haken lose befestigt wird. Die Leine ist von 6—14 cm lang, gewöhnlichst aus

Stahl oder Messingdraht. Die Gerätschaften werden, ca. 15 m voneinander entfernt, aufgestellt. Als Köder werden Aland, Plötze u. s. w. benutzt.

Die Lang-Leinen („Refvar") sind aus 9-fäd. Baumwollengarn. Die „Vorfächer" sind 1½ m lang und ca. 5 m voneinander entfernt. Beim Hechtfange werden immer die Haken mit ca. 20 cm langen „Vorläufen" versehen. Die Haken sind aus Messing oder verzinntem Eisen, denjenigen, die man bei der „Ständkrok"-fischerei benutzt, ähnlich (siehe Taf. VI Fig. 1).

Der Hecht kommt an der ganzen schwedischen Ostseeküste bis zur nördlichsten Grenze des Landes vor. In mehreren Distrikten, und besonders wo es Scheren giebt, ist der Fang des Hechtes eine der wichtigsten Fischereien. In geringer Anzahl wird er an der schonischen Küste gefangen.

Die Reusenfischerei wird während der Laichzeit im Frühjahr betrieben, die Netze werden in derselben Zeit benutzt und auch im Sommer und Herbst. Buchten werden mit Netzen abgesperrt und die Fische werden hierauf durch Stossen mit einer Stange ins Wasser den Netzen zugetrieben. Gewöhnlich ist diese Fangmethode während der Laichzeit verboten. Die Angelfischerei wird das ganze Jahr hindurch betrieben, die Laichzeit ausgenommen. Die „Angelkrok"-fischerei wird jedoch nur im Winter betrieben. Weil der Hecht in den inneren, flachen, pflanzenreichen Buchten der Küsten laicht, macht man hier die besten Fänge im Frühling. In der übrigen Zeit des Jahres ist der Hecht häufiger in den äusseren Scheren.

g. Barschfischerei

Dieselben Gerätschaften wie bei der Hechtfischerei — „Ståndkrok" und „Angelkrok" ausgenommen — werden zum Fange des Barsches benutzt. Ausserdem hat man die sog. „Mjärdar". Die Langleinen sind mit kleineren Haken versehen als bei der Hechtfischerei. Die Messing-„Vorläufe" werden nicht benutzt. Die Maschengrösse der Netze ist gewöhnlich 24—30 mm; sie sind übrigens den Hechtnetzen ähnlich. Sie werden vom Ufer ausgestellt. Die sog. „Mjärdar" sind eine Art von kleinen Reusen, ohne Arme mit doppelten Eingängen, den gemeinen Hummerkörben ungefähr ähnlich.

Die Verbreitung des Barsches an der schwedischen Ostseeküste ist dieselbe wie die des Hechtes. Die Barschfischerei ist von Blekinge bis Norrbotten (incl.) ganz einträglich. Die Langleinen geben die besten Resultate von Mittsommer bis Ende September.

Die „Mjärdar" werden hauptsächlich während der Laichzeit benutzt (Medio April — Ende Mai); Zugnetze und andere Netze werden auch im Sommer, Herbst und Winter benutzt. Der Barsch laicht in den inneren und auch in den äusseren Scheren, in der Regel nicht tiefer als 3 m.



h. Alandfischerei

Der Aland wird gewöhnlich mit Netzen und Reusen gefischt. Die Netze sind 40—50 m lang, ca. $2^1/_2$—3 m tief; Maschengrösse: ca. 30 mm.

Die Reusen haben in einigen Länen eine Maschengrösse von 45 mm; in anderen 30—40 mm. Übrigens sind sie den Hechtreusen ähnlich, jedoch gewöhnlich etwas grösser. Der Aland kommt an der ganzen schwedischen Ostseeküste vor und wird auch an öffneren Küsten (Schonen, Oeland, Gotland) gefischt. Nördlicher als Söderhamn (Helsingland) ist jedoch die Alandfischerei unbedeutend. Der Aland wird teils während der Laichzeit im Frühling, teils im Sommer gefangen. Sobald der Eisgang endet (April — Anfang Mai), wandert der Aland scharenweis in Flüsse, Bäche und kleinere Ströme ein, um seine Eier an Wasserpflanzen abzusetzen.

Er wird dann mit Reusen in der Mündung der Ströme gefangen, oder mit Netzen eingesperrt und mit Ketschern eingefangen. In den seichten Buchten der Scheren, in welchen der Aland im Sommer herumwandert, wird er auch mit Netzen abgesperrt, und darauf mit kleinen Zugnetzen gefischt.

i. Brachsenfischerei

Fanggeräte: Netze und Zugnetze. Die Netze sind 25—30 m lang, 2 m tief; Maschengrösse: 65—80 mm. „Grim“-Netze werden auch benutzt. Jeder Arm des Zugnetzes ist (z. B. in den Stockholmer Scheren) 40 m lang, 8—10 m tief an der Oeffnung des Sackes; Maschengrösse: 3 cm, wird mit 80—150 m langen Leinen gezogen.

Die Brachsen, die an der schwedischen Ostseeküste dieselbe Verbreitung haben wie die früher erwähnten Brackwasserfische, werden in den Scheren bisweilen in sehr grossen Mengen (z. B. Stockholmer Scheren) mit Zugnetzen gefangen. Während der Laichzeit (Ende Mai — Anfang Juni) werden sie mit Netzen und in geringer Anzahl auch mit Reusen und „Mjärdar“ gefangen.

k. Aeschenfischerei

Die Aesche wird grösstenteils mit Netzen, zum geringen Teil auch mit Zugnetzen gefangen. Die Netze sind (z. B. in Norrbotten) ca. 40 m lang, $1^1/_2$—2 m tief, Maschengrösse: 45—50 mm; werden aus Baumwollengarn Nr. 20 gestrickt. Sie werden hauptsächlich im Frühling (auch im Herbst) auf sandigem oder steinigem Boden in den Scheren ausgestellt. Die Aeschenfischerei wird von der Mündung des Dalelf nordwärts bis in den Bottnischen Meerbusen, überhaupt nur zum Hausbedarf, betrieben.

l. Aalruttenfischerei

Die Aalrutte oder Qwappe wird gewöhnlichst mit Reusen, den Hechtreusen ähnlich, während der Laichzeit: Januar—Februar, unter dem Eise

gefangen. Auch werden sog. „Lakstrutar“ (hängende Reusen, siehe Taf. VI Fig. 3), Angeln und Langleinen benutzt; „Lakstrutar“ und Angeln im Sommer, die Langleinen nach dem Eisgange im Frühling.

Die Aalrutte kommt grösstenteils an der ganzen Ostseeküste vor, hauptsächlich wird sie an den Ufern des Bottnischen Meerbusens und in Stockholms Län gefischt. An der Südküste Schwedens wird Aalruttenfischerei nicht betrieben.

m. Maränenfischerei

(Hierzu Taf IV Fig. 6 und Taf. VI Fig. 4)

Fanggeräte: Zugnetze, Netze und grosse Reusen. Die Netze werden (z. B. in Norrbotten) aus 3-fäd. baumwollenem Garne No. 26 gestrickt. Sie sind ca. 40 m lang, $1^{1}/_{2}$—2 m tief; Maschengrösse: 45—50 mm. (In Stockholms Län: 40—45 mm). Die Simmen sind aus Pferdehaar oder Hanf; die Senker aus zusammengewickelter Birkenrinde mit Steinen oder Sandsäcken.

Die Seemaräne wird überall in den Scheren gefangen; am häufigsten an den nördlicheren Küsten, in geringer Anzahl auch an der schonischen Küste. In den Stockholmer Scheren und nordwärts werden grosse Reusen benutzt.

Eine kurze Beschreibung der grossen Reusen („Storrryssjor“) möge hier einen Platz finden. Die verschiedenen Teile der grossen Reuse sind: „Struten“ (die eigentliche Reuse), das „Mundgarn“, die Seitenarme und der Landarm (Taf. VI Fig. 4). Die eigentliche Reuse ist 4—6 m lang mit 5—10 runden, 2—$2^{1}/_{2}$ m hohen Holzbügeln und mit 2—3 Räumen versehen. Das „Mundgarn“ ist auch ca. 4—6 m lang, vorn vermittelst Steine am Boden und eines an der Oberfläche schwimmenden grossen Stocks viereckig ausgedehnt. Die Oeffnung ist ca. 6 m hoch und breit (genauer: $5^{1}/_{2}$ m am Boden; Seite $7^{1}/_{2}$ —9 m; Oberseite 4 m. Jeder Seitenarm (z. B. einer grösseren Reuse in Norrbottens Län) ist 43 m lang und $7^{1}/_{2}$—9 m tief, wird an beiden Seiten des Mundgarns befestigt. Der Landarm ist 150—200 m lang, das äusserste Ende $7^{1}/_{2}$—9 m tief, das andere (näher Land) weniger tief. Sowohl die Seitenarme als der Landarm sind mit grossen Schwimmern und Steinen versehen. Die Maschengrösse ist verschieden, jenachdem man Fänge von Maränen oder Marenken und Strömlingen etc. beabsichtigt. Im ersten Falle wird gewöhnlich eine Maschenseite von 30 mm, im letzten eine solche von 13—15 mm benutzt.

Eine so grosse Reuse von der oben beschriebenen Ausdehnung kostet ca. 500 Mark; jedoch werden gewöhnlich etwas kleinere Reusen benutzt. Die Grösse, sowie die Aussetzungsweise der Seitenarme, wechselt bedeutend nach den örtlichen Verhältnissen. Sie werden im Bottnischen Meerbusen südlich bis in die Stockholmer Scheren und auch an den gotländischen Küsten benutzt.

n. Plötzenfischerei

Fanggeräte: Zugnetze, Netze, Reusen und „Mjärdar". Jeder Arm der Zugnetze hält z. B. in Kalmar Län eine Länge von 36—53 m; an der Oeffnung des Sackes eine Tiefe von 3—3½ m. Der Sack ist ca. 3 m lang; Maschengrösse des Sacks 15—30 mm, die der Arme 24—30 mm. Die Netze — bis zur Hälfte eingefügt — sind 18 bis 22 m lang, 1 m tief; Maschengrösse gewöhnlich 20—33 mm. Die Reusen halten eine Maschengrösse von 15—25 mm, sind übrigens den Hechtreusen ähnlich und werden auch in derselben Weise wie diese ausgestellt. Die Plötze kommt an der ganzen Küste vor, wird jedoch hauptsächlich in den Scheren gefischt. Sie wird meistens als Köder benutzt.

o. Marenkenfischerei

Die kleine Maräne (Marenke) wird mit Netzen, Zugnetzen und grossen Reusen (siehe die Maränenfischerei) gefangen. Die Netze werden (z. B. in Norrbotten) aus feinem Garne No. 70 gestrickt, sie sind 36—50 m lang, ca. 1½ m tief; Maschengrösse 14—15 mm. (In anderen Länen etwas grössere Maschen). Die Netze werden im Herbst (Oktober) in den grössten Tiefen der inneren Fjorde, gewöhnlich 6—8 Stück in einer Reihe, ausgestellt. Die kleine Maräne wird häufig auch im Frühling und Herbst mit Strömlingswaden gefangen, die zu diesem Zwecke mit einem kleinmaschigen 10 mm Sacke versehen sind.

Die kleine Maräne wird überall in den Scheren gefischt, grossenteils wegen des Rogens. Der Rogen wird gesalzen und ist in einigen Distrikten (Norrbotten) eine wichtige Handelsware.

p. Stichlingsfischerei

In den Stockholmer Scheren und Oestergötland tritt der Stichling (schwedisch: Spigg oder „Prigg" (Oestergötland)) im Spätherbst in grossen Scharen auf und wird während dieser Zeit mit Zugnetzen gefangen. Die Zugnetze sind z. B. in Oestergötland 60—70 m lang, einige bis 15 m tief; Maschengrösse: ca. 7 mm. Häufig benutzt man auch gewöhnliche Strömlingswaden mit eingefügten mit kleineren Maschen versehenen Netzstücken. Aus den Stichlingen wird Tran gewonnen, und die Reste der ausgekochten Fische geben einen sehr guten Dünger ab.

q. Sprottenfischerei sammt Sandaal- und Seeskorpionenfischerei

Die Sprotte wird mit Netzen und Zugnetzen gefangen. Die Netze sind (z. B. in Kalmar Län) von derselben Länge wie die Strömlings-„Skötar", ca. 240—280 Maschen tief und mit einer Maschengrösse von 10—13 mm. Die Sprotte wird auch häufig mit gewöhnlichen Strömlingswaden gefischt (Kalmar Län).

Die Sprotte kommt bis an die Küste Westernorrlands (incl.) vor,

ist aber nur in Kalmar Län und in dén südlicheren Teilen Oestergötlands Gegenstand einträglicher Fischerei.

Von sonstigen kleineren Fischereien mag das Fangen von Sandaalen und Vierhörnigen Seeskorpionen *(Cottus quadricornis)* genannt werden.

Die Sandaale (*Ammodytes tobianus* und *lanceolatus*) werden an der Ostküste Schonens und bei Oeland im Juli — August mit kleinen, 10—11 m langen Zugnetzen gefischt. Die Zugnetze werden aus offenem Tuche verfertigt. Die Zugleinen werden, um die Fische ins Netz zu treiben, mit schwarzen Zeugstücken versehen.

Die Seeskorpionen werden im Herbst ganz häufig in Oestergötland und in den Stockholmer Scheren mit Netzen gefangen und werden in nicht geringer Anzahl auf die Marktplätze Stockholms gebracht.

r. Robbenfang

(Hierzu Taf. VI Fig. 5)

Gefangen werden: die Ringelrobbe *(Phoca foetida)*, der Graue Seehund *(Halichoerus grypus)* und der Gemeine Seehund *(Phoca vitulina)*. Der letzte kommt jedoch nur bis in die Scheren Södermanlands hinauf vor.

Die Robben werden geschossen, mit Netzen oder Tellereisen gefangen, oder am Ufer oder auf dem Eise erschlagen. Die Robbennetze sind z. B. an der Nordküste Oelands ca. 18 m lang und 8—10 Maschen tief (sog. „Stubbar“); sie werden aus 3-fädigem Hanfgarn angefertigt; die Maschengrösse ist 16—19 cm. Die Obersimme ist mit ca. 25—30 bis 35 cm langen Holzschwimmern versehen, deren Form aus Taf. VI Fig. 5 hervorgeht. Wenn die Robben ins Netz kommen, verwickeln sich die freien Spitzen der Schwimmer leicht ins Netz, und es wird dadurch den Robben schwerer, sich los zu machen. Die Netze werden in seichtem Wasser häufig zwei zusammen in einen Halbkreis um kleine Scheren gestellt, die als Ruheplätze von den Robben benutzt werden. (Für die Tellereisen: siehe „Fiskeritidskrift för Finland“, 1903, Seite 6.)

Das wichtigste Gebiet des Robbenfanges ist der Bottnische Meerbusen. Die Robben werden hier auf dem Eise im Februar und März geschossen.

III. Die Fischerfahrzeuge und ihre Bemannungen

a. Die Fischerfahrzeuge

(Hierzu Taf. VI Fig. 6 und 7)

Eine besonders ausgeprägte Fischer-Bootform giebt es an der schwedischen Küste des Bottnischen Meerbusens nicht. Gewöhnlich werden bei der Heringsfischerei 7—8 m lange Böte benutzt. Jedes Boot führt 14—20 „Skötar“ und 2—3 Mann als Besatzung.

In den Stockholmer Scheren werden auf den Fischerböten am meisten Sprietsegel (bisweilen Raasegel) und 1—2 Masten benutzt. Gewöhnlich sind sie aus Fichtenholz gebaut; weiter nach Süden an der Küste Oestergötlands und Kalmar Läns sind sie mehrenteils aus Eichenholz und nähern sich in der Bauart den „Blekinger Kähnen", deren ursprünglicher Typus, die sog. „Vrak-eka", mit einem Maste und einem einzigen grossen Raasegel getakelt ist. Heutzutage wird Sprietsegel mit einem oder zwei Masten benutzt. In letzerem Falle ist der Hintermast der kleinere. Die Blekinger Kähne vertragen das Meer gut und sind besonders beim Segeln in hoher See vorzüglich. Die grossen Kähne sind gewöhnlich (über Steven) 8—9 m lang, 3,50 —3,90 m breit. Sie führen gewöhnlich 3—5 Mann als Besatzung und 60—100 Heringsnetze. Bei Gotland sind die Fischerböte 7—8 m (über Steven) lang, 1,50—2 m breit, 70—90 cm tief. Bei der Treibnetzfischerei führt jedes Boot gewöhnlich 2 Mann als Besatzung und 30 Netze. Alle Fischerböte der Insel (einige Fahrzeuge für den Lachsfang mit Langleinen ausgenommen) sind offen mit Getäfel von Fichten- oder Föhrenholz klinkerweise gebaut.

An der Ostküste von Schonen werden Böte, den im Oeresund gebräuchlichen einigermassen ähnlich, benutzt. Die grösseren haben gewöhnlich eine Länge von 7—8 m und eine Breite von 2,80 m, sind aus Eichenholz gebaut und mit einem Maste, einem grossen Segel, einem Toppsegel, einer Focke und einem Klüver getakelt. Die kleineren Böte sind ca. 5 m lang. An der Ostküste von Schonen führt jedes Boot gewöhnlich 3—4 Mann (bisweilen 6—7 Mann) und 60—70 Heringsnetze.

Bei dem Robbenfange im nördlichen Teil des Bottnischen Meerbusens wird eine besondere untiefe Bootform mit einem kurzen Kiele benutzt. Diese Böte sind in Norrbotten 8½ m lang, 2½ m breit und ca. 0,80 m tief und werden mit einem Raasegel und hinten mit einem kleinen Sprietsegel getakelt. In Westerbotten werden etwas grössere Böte, ca. 10½ m lang und nur mit einem Raasegel getakelt, benutzt. Weil die Böte auch ohne Last sehr tief im Wasser liegen, werden ca. 30 cm hohe, lose Bretter mittelst Haken an der Reling befestigt. Zu diesen Böten gehören auch zwei kleinere Jollen von derselben Konstruktion wie die grossen. Die Jollen können zwei Mann tragen. Als Besatzung führen die „Robbenböte" in Norrbotten 3 Mann, die grösseren in Westerbotten 5—6 Mann.

Bei der Aalfischerei mit „Hommor" werden ca. 5 m lange, ziehmlich breite Böte („Eka", „Ekstock") benutzt.

Bei der Dorsch- und Flunderfischerei im südlichen Schweden (Blekinge) werden kleine, 4—5 m lange und 2 m breite Böte (sog. „Fembordsekor") mit Sprietsegel und Focke getakelt benutzt. Sie führen 2—3 Mann Besatzung.

Von sonstigen Fischerfahrzeugen mögen die in den Stockholmer Scheren ca. 8 m langen Bünnkähne („Segelsumpar") genannt werden (siehe Taf. VI Fig. 6 und 7). Auch einige grössere åländische Bünnkähne werden heutzutage von Fischhändlern hier benutzt.

b. Die Fischer

1. Mit wie viel Mann sind bei jeder einzelnen Fischerei die verschiedenen Fahrzeuge bemannt?

Die grösseren, zum Teil gedeckten Böte, die in Blekinge und an der Ostküste Schonens bei der Heringsfischerei benutzt werden, haben 4—5, bisweilen 7 Mann als Besatzung. Übrigens haben die offenen Böte an der schwedischen Ostseeküste (bei Herings- und anderen Fischereien) als Besatzung gewöhnlich nur 2, bisweilen 3 Mann. (Cfr. die früher erwähnten, einzelnen Fischereien).

Die statistischen Angaben in Betreff der Zahl der sich mit jeder einzelnen Fischerei an der schwedischen Ostseeküste beschäftigenden Fischer sind nicht vollständig genug, um hier angegeben zu werden.

2. Wie gross ist die Gesamtzahl der Fischer Schwedens, die sich mit Fischerei in der Ostsee beschäftigen? Welcher Prozentsatz lebt ausschliesslich von der Fischerei, und welcher betreibt die Fischerei nur als Nebenerwerb?

Weil es einerseits häufig sehr schwer ist, die „eigentlichen" Fischer und die zufälligen oder gelegentlichen Fischer (Bauern u. a.) voneinander zu unterscheiden, und weil es andererseits auch schwer ist zu sagen, welche Personen Fischerei als ein beständiges Nebengeschäft betreiben, können die obenstehenden Fragen keineswegs leicht beantwortet werden. Die Aalfischerei z. B. verschafft vielen Bauern grössere Einkünfte als der Ackerbau; aber die Bauern sind deswegen doch nicht „eigentliche" Fischer. Es kann auch kaum gesagt werden, dass die Fischerei einem Ackerbauarbeiter oder Handwerker, der dann und wann ein Fischnetz, eine Leine oder einige „Ståndkrokar" benutzt, als Nebengeschäft dient.

„Kungl. Statistiska Centralbyrån" in Stockholm hat uns folgende Angaben über die eigentlichen Fischer und die Personen, die im Jahre 1900 in den schwedischen Länen an der Ostseeküste die Fischerei als Hauptgeschäft betrieben, überreicht. Da die angegebenen Ziffern ganz gewiss zu niedrig sind, und da die Anzahl der eigentlichen Fischer an den Binnenseen nur geringe ist, können wir ohne Übertreibung die angegebenen Ziffern als Anzahl der Fischer an der schwedischen Ostseeküste betrachten.

	Fischer	Ihre Frauen und Kinder
Malmöhus Län (hier unter auch der Oeresund)	1172	2198
Kristiansstad Län	512	968
transport...	1684	3166

	Fischer	Ihre Frauen und Kinder
p. transp....	1684	3166
Blekinge Län	1272	2716
Kalmar (mit Oeland) Län	500	870
Gotland Län	54	106
Oestergötland —	247	401
Södermanland —	201	326
Stockholm —	439	733
Uppsala —	340	589
Gefleborg —	716	1377
Westernorrland —	409	773
Westerbotten —	113	178
Norrbotten —	94	203
Zusammen..	6069	11438

Von einigen der „Hushållningssällskapen“ (K. Landwirtschaftlichen Gesellschaften) sind folgende Angaben über die Anzahl der eigentlichen und „Nebengeschäfts“-Fischer ihrer Läne im Jahre 1903 gesammelt worden:

Blekinge Län		1959
Kalmar —		1462
Södermanland Län		360
Westernorrland —	bei der Heringsfischerei	1253
	- anderen Fischereien	588

Wahrscheinlich haben die letzgenannten 588 Personen grösstenteils auch Strömlingsfischerei betrieben.

IV. Das Produkt der Fischerei

a. „Welche Fische sind es, deren Fang für das Ostseegebiet Schwedens hauptsächlich in Betracht kommen? Welche Mengen von Fischen (in Zahlen oder Gewicht) jeder einzelnen Art werden gefangen, und welchen Wert macht dieser Fang aus?“

Wie es schon aus dem vorstehenden hervorgeht, werden von eigentlichen Salzwasserfischen der Strömling oder Hering, Flunder und Dorsch und von anderen Fischen hauptsächlich der Lachs, die Forelle, die Maräne, Aal, Hecht, Barsch, Brachse, Aland und Plötze in der Ostsee und ihren Scheren von schwedischen Fischern gefangen. In einigen beschränkteren Gebieten werden Sprott, kleine Maräne und Stichling gefischt. Auch viele andere Fische, jedoch in geringen Mengen, werden gefangen.

Brauchbare statistische Angaben über den Ertrag der Fischerei

giebt es nur für 4 schwedische Ostseeläne (von 13). Vom Jahre 1902 können nachstehende Angaben mitgeteilt werden:

Malmöhus Län [1]) (Die Fischerei im Oeresund und an der Südküste Schonens; Skjelderviken—Ystad).

Hering	Kg.	1,177071	Kr.	303150
Dorsch	-	358803	-	103695
Aal	-	102754	-	78372
Scholle u. andere Plattfische	-	282539	-	56120
Garneelen	Liter	7448	-	9460
Seehase *(Cyclopterus lumpus)*	Kg.	74605	-	7477
Lachs	-	2775	-	4867
Krabben etc.				4289
			Kr.	567430

Blekinge Län:

Hering	Valar [2])	519160	Kr.	256875
Aal	Kg.	139000	-	124770
Dorsch	-	277200	} -	121390
Plattfische	-	142200	}	
Hecht	-	94560	}	
Seemaräne und Aland	-	14080	} -	86835
Barsch und Plötze	-	137650	}	
Lachs (in See)	-	12440	-	36695
			Kr.	626565

Gotlands Län:

Hering (Strömling)	Valar	158500	Kr.	79250
Dorsch	Kg.	88950	-	44475
Flunder	Stiegen [2])	26320	-	20000
Gemischtes (Hecht, Aland u. s. w.)	Kg.	33860	-	27000
Aal	-	8360	-	6957
Lachs	-	775	-	1550
			Kr.	179232

Kalmar Län:

Der Ertrag der Fischerei in offener See . . . . . Kr. 311880

Södermanlands Län:

(Ein Teil der Küste dieses Landes) . . . . . Kr. 76000

Westernorrlands Län:

Hering (Strömling)	Tonnen	21259	Kr.	263890
Lachs	Kg.	4380	-	8275
Seemaräne	-	15970	-	9192
			Kr.	281357

auch Hecht, Barsch u. s. w. werden in See an Westernorrland gefischt.

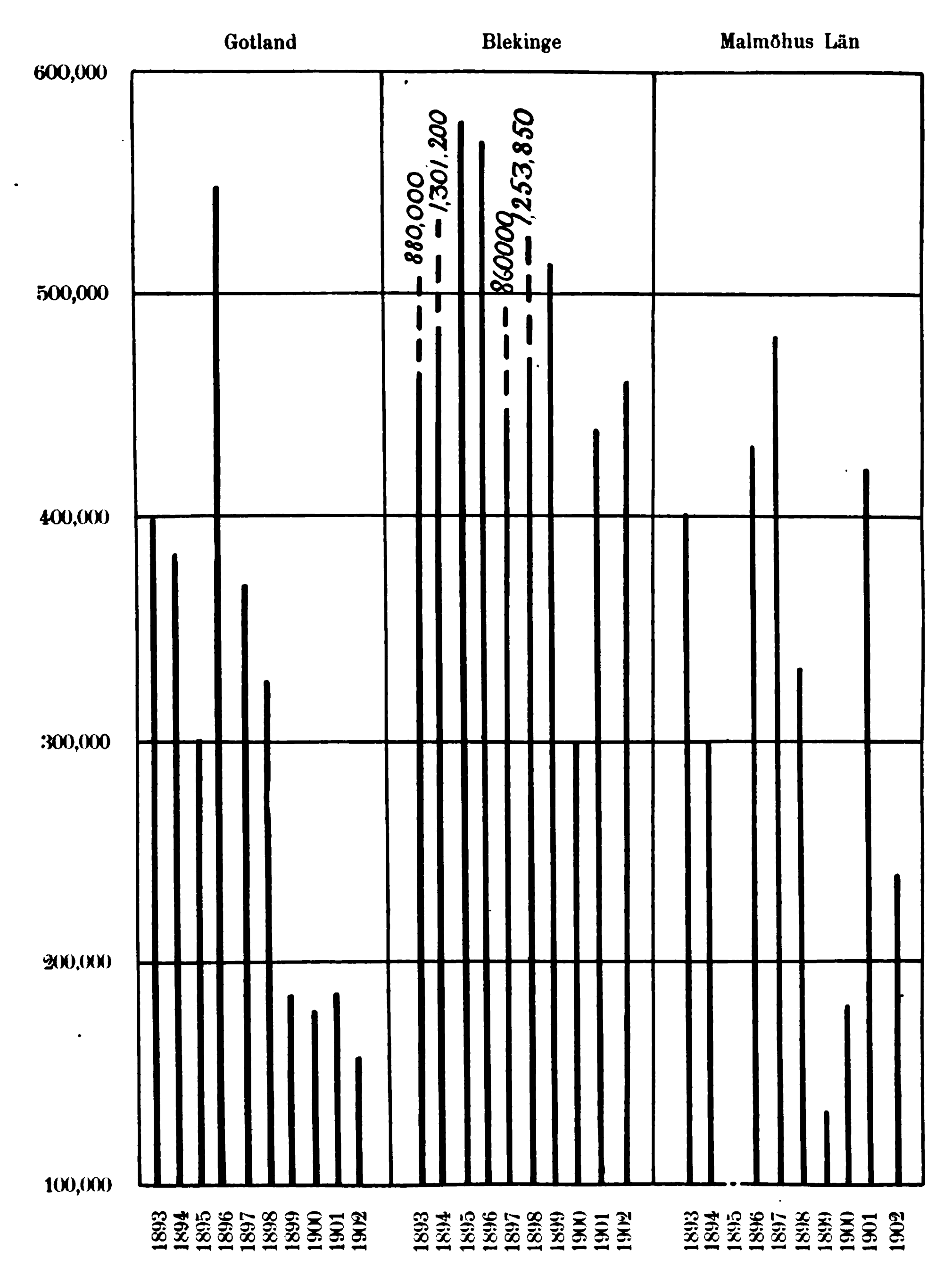
[1]) Der Fischfang im Kattegatt nicht mitgerechnet.
[2]) 1 Val = 80 Stück, 1 Stiege = 20 Stück.

Im Jahre 1902 wurde der Fang von 4087 Seehunden prämiiert:

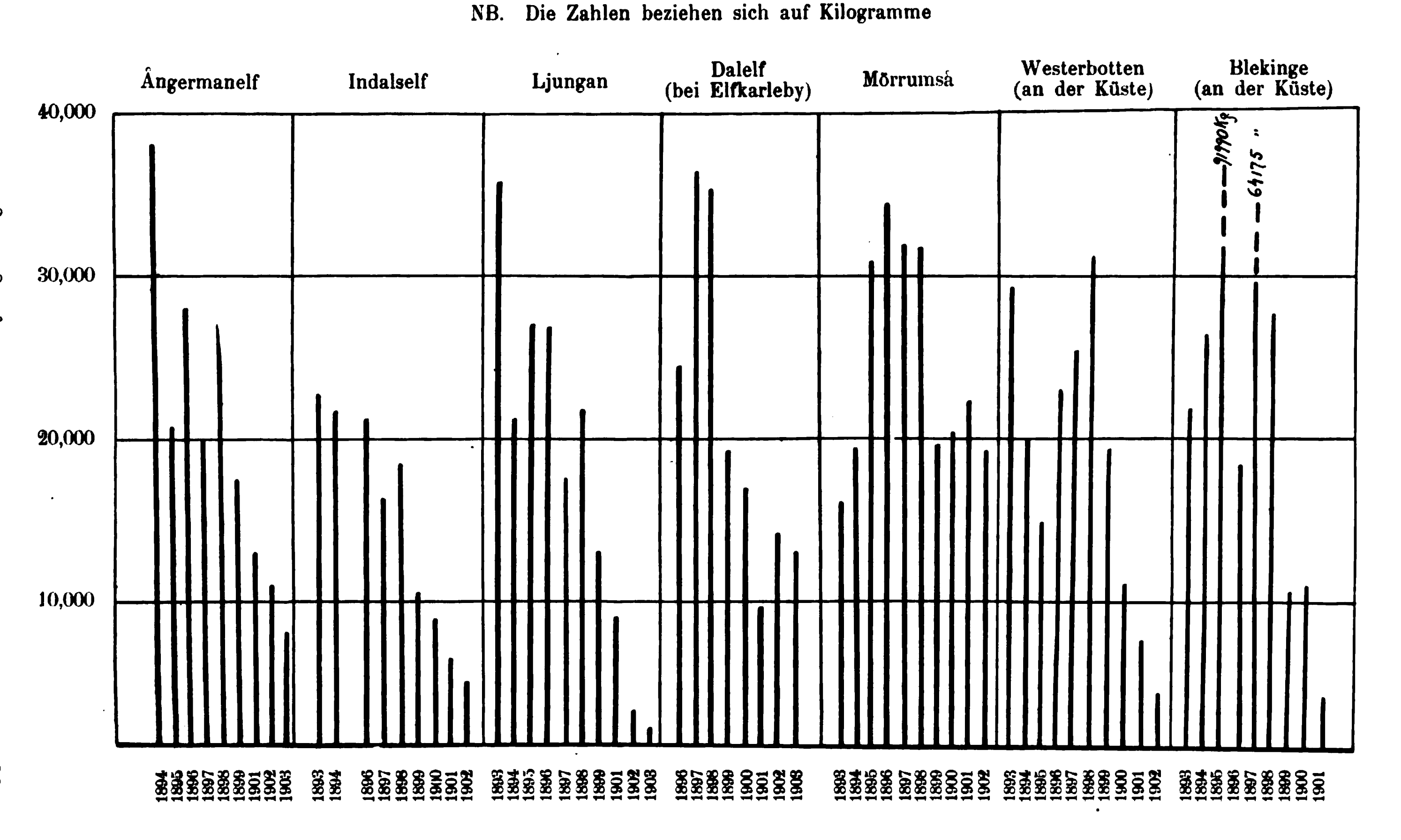
In Stockholms	Län	667	Stück	In Malmöhus	Län	61	Stück
- Uppsala	—	24	—	- Hallands	—	77	—
- Södermanlands	—	54	—	- Gefleborgs	—	267	—
- Gotlands	—	156	—	- Westernorrlands	—	840	—
- Kalmar	—	238	—	- Westerbottens	—	780	—
- Blekinge	—	103	—	- Norrbottens	—	719	—
- Kristiansstads	—	101	—				

Für die Herings-, Lachs-, Flunder-, Dorsch-, Aal-, Seemaränen- und Strömlingsfischerei ist der Ertrag von 1893—1903 (für die Heringsfischerei bis 1902, für die Lachsfischerei teilweise von 1894, teilweise von 1896 an und bis 1901, 1902 oder bis 1903 u. s. w.) in den Tabellen 1—6 graphisch dargestelt. Die Tabellen für die Herings-, Flunder-, Dorsch- und Aalfischerei geben den Ertrag für die drei „Läne“: Gotland-, Blekinge- und Malmöhus-Län; die Tabelle für die Lachsfischerei für die folgenden Gewässer: Ångermanelf, Indalself, Ljungan, Dalelf (bei Elfkarleby), Mörrumsån, für Westerbotten- und für Blekinge-Län an der Küste; die Tabelle für die Seemaränen- und Strömlingsfischerei giebt den Ertrag blos für Westernorrlands Län.

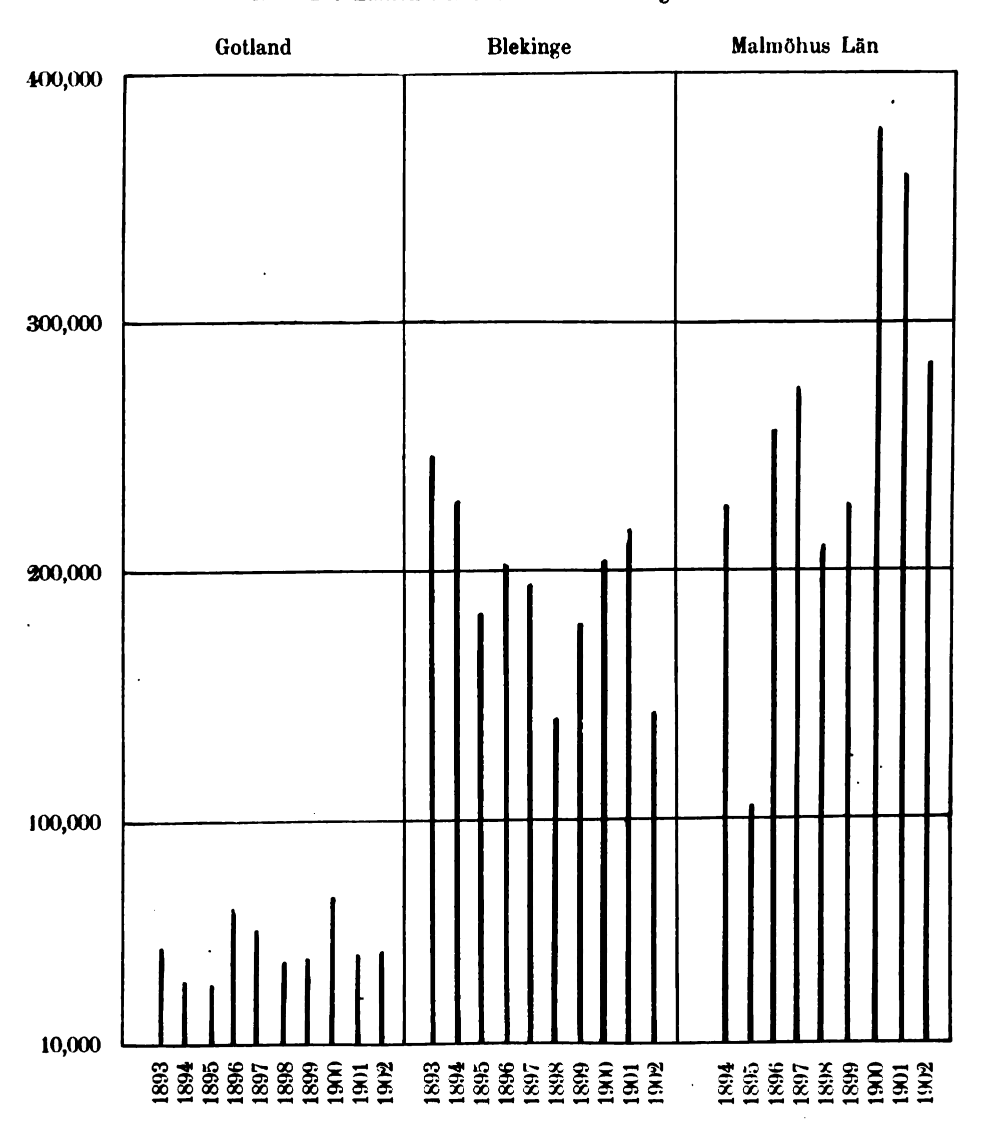
Tab. 1. Graphische Darstellung des Ertrages der Heringsfischerei 1893—1902
NB. Die Zahlen beziehen sich auf „Valar“: 1 „Val“ = 80 Stück



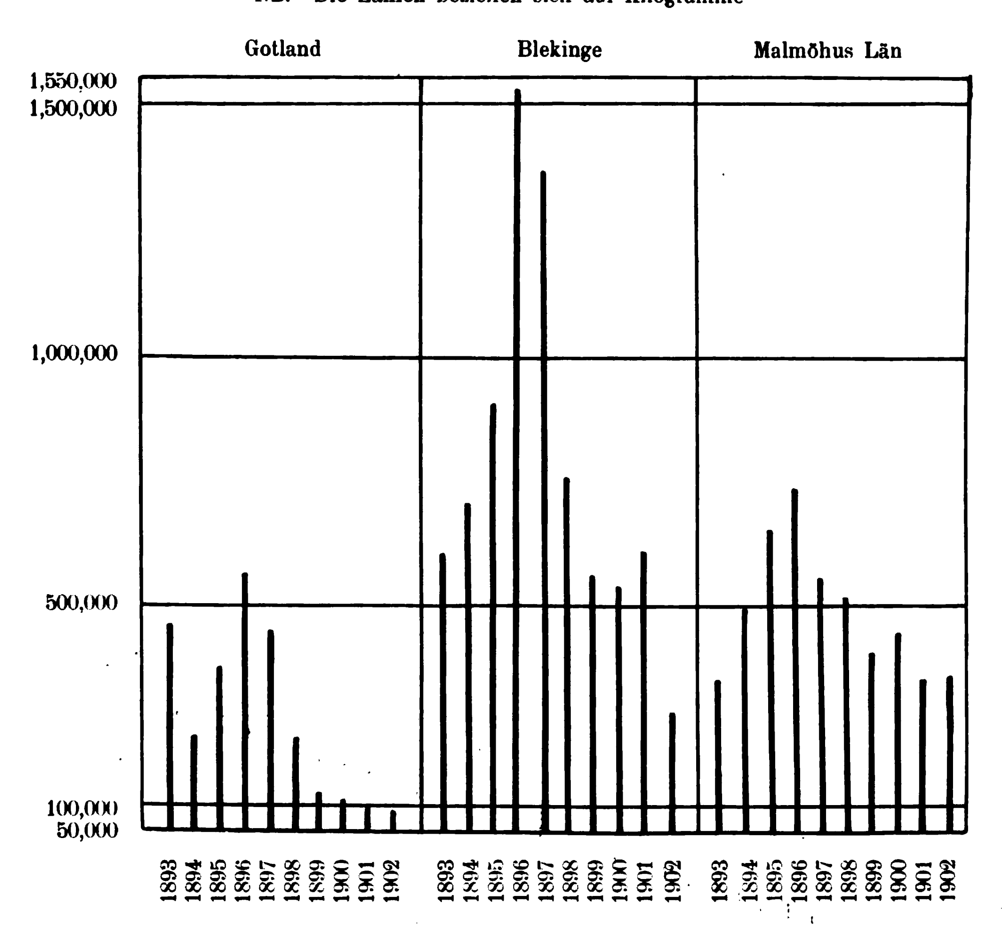
Tab. 2. Graphische Darstellung des Ertrages der Lachsfischerei 1893, '94, '96—1901, '02, '03
NB. Die Zahlen beziehen sich auf Kilogramme



Tab. 3. Graphische Darstellung des Ertrages der Flunderfischerei 1893, '94–1902
NB. Die Zahlen beziehen sich auf Kilogramme

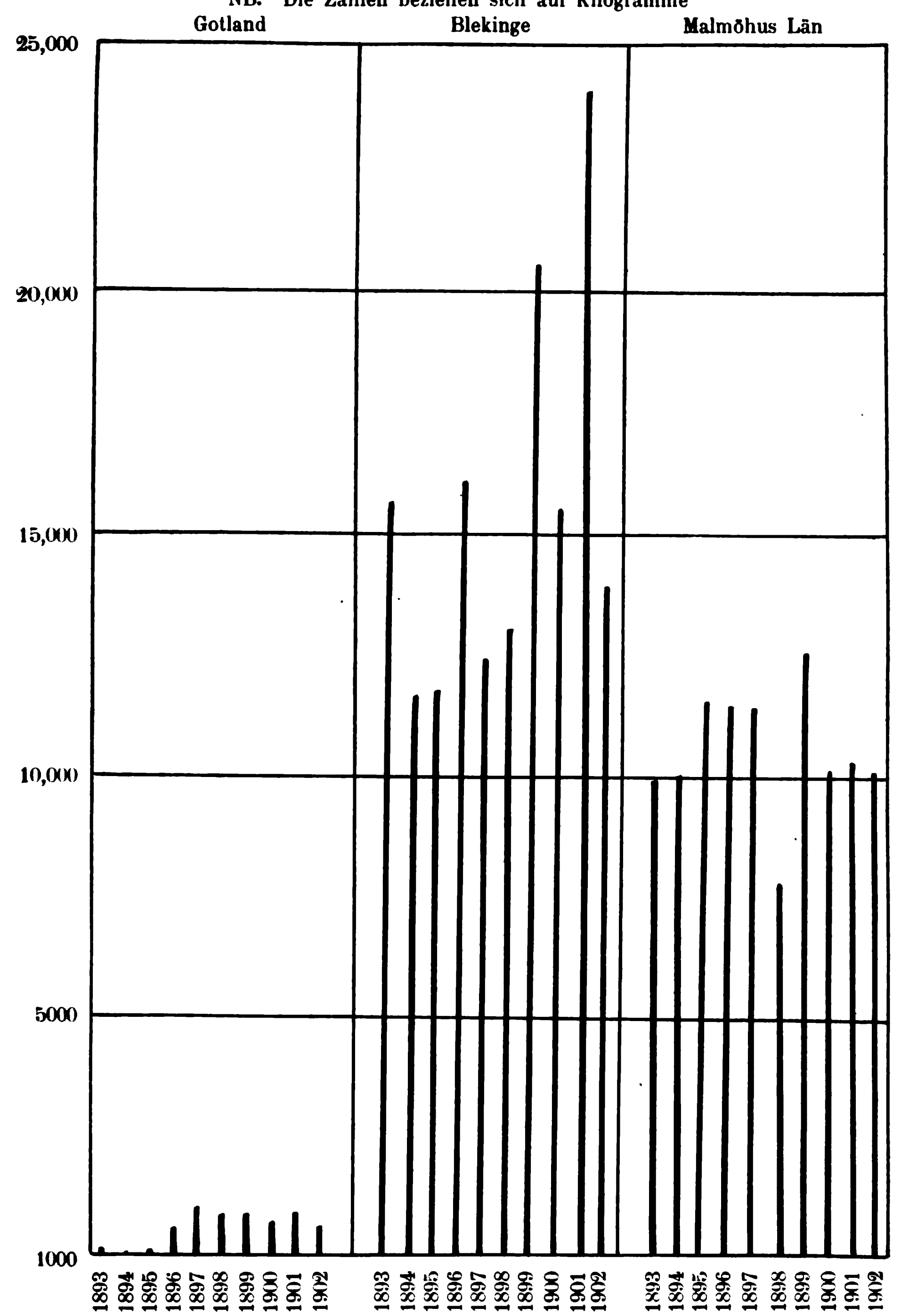


Tab. 4. Graphische Darstellung des Ertrages der Dorschfischerei 1893—1902
NB. Die Zahlen beziehen sich auf Kilogramme



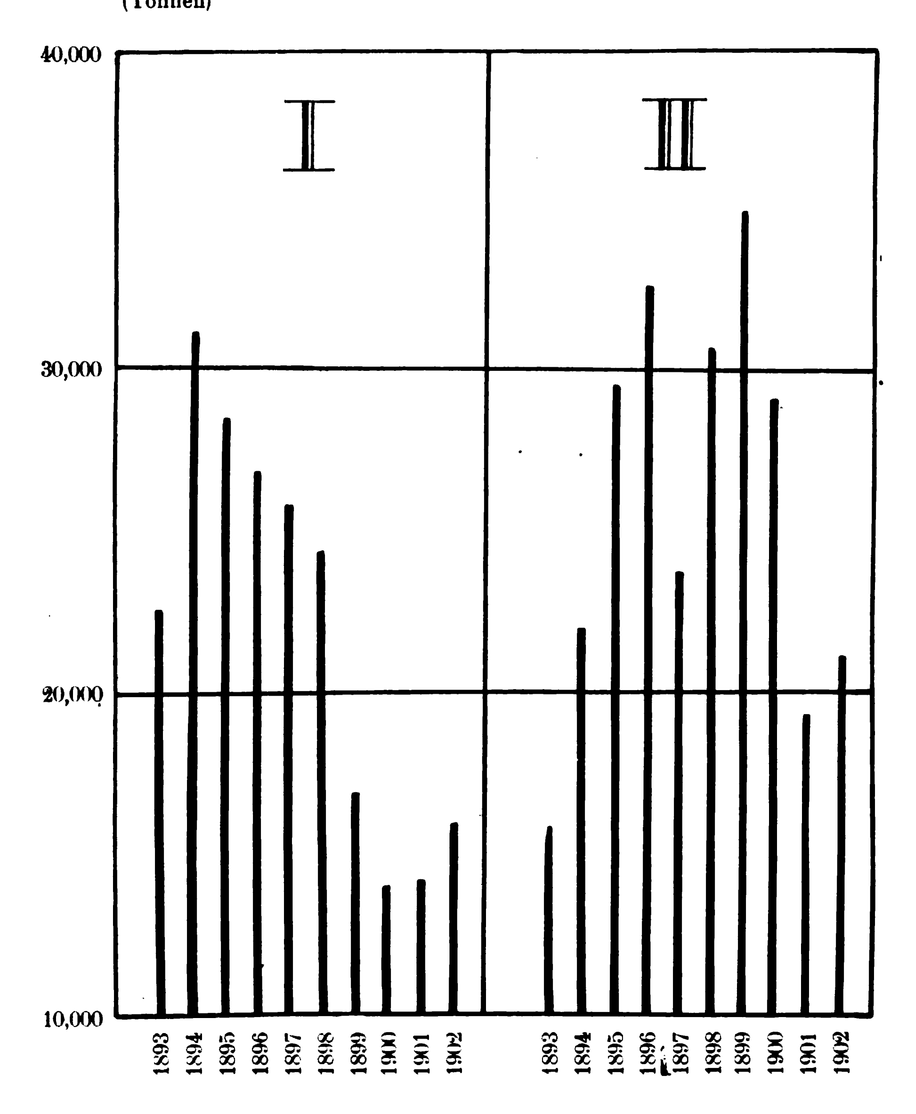
Tab. 5. Graphische Darstellung des Ertrages der Aalfischerei 1893—1902

NB. Die Zahlen beziehen sich auf Kilogramme



Tab. 6. Graphische Darstellung des Ertrages der Seemaränen- (I) und Strömlings- (II) Fischerei in Westernorrlands Län 1893–1902

NB. Die Zahlen beziehen sich für I auf Kilogramme und für II auf „Tunnor" (Tonnen)



b. „Was ist über die Verwendung dieser Fische in Schweden bekannt, d. h. welche Arten werden der Hauptsache nach lebendig angebracht, welche tot oder auf Eis, welche tot aber frisch ohne weitere Konservierung, welche gesalzen u. s. w.? Giebt es Fische, welche als Viehfutter, für die Fabrikation von Fischtran, als Dünger u. s. w. verwendet werden? Wenn ja, was sind dies für Fische, und welche wirtschaftliche Bedeutung haben diese Industrien.

Grösstenteils werden in Schweden die Fische in frischem Zustande ohne weitere Konservierung verkauft. Lebendig in Bünnfahrzeugen (grösseren åländischen oder kleineren schwedischen aus den Stockholmer Scheren) werden sie nach Stockholm und einigen anderen Küstenstädten gebracht, hauptsächlich Hecht, Aal, Barsch, Aalrutte und Aland. Im südlichen Schweden werden auch Dorsch und Flunder lebendig auf den Markt gesandt. Von deutschen mit Bünnen versehenen Fischhandelsfahrzeugen wird der Aal überall, wo Fischerei mit den sog. „Hommor“ betrieben wird, in grossen Mengen lebendig angekauft. Auch werden andere Arten — Aland, Hecht, Barsch u. a. m. — von denselben Fahrzeugen gekauft und wie die Aale lebendig, hauptsächlich nach Stettin befördert. Der Lachs, der ins Ausland exportiert oder in Schweden verkauft wird, und auch der Strömling z. B. von Bråviken bei Norrköping und der Hecht, Barsch u. a. werden auf Eis verschickt. Grosse Mengen von Strömlingen, hauptsächlich zum Verbrauch in Schweden, werden gesalzen. Das am besten gelungene Einsalzen von Strömlingen wird in mehreren Länen öffentlich prämiiert. Eine für Norrland eigentümliche Art und Weise, den Strömling zu bereiten, ist der sogenannte „saure Strömling“ („Surströmming“) d. h. gegorener Strömling. Diese Ware wird fast ausschliesslich in Schweden verkauft. Der Lachs wird heutzutage verhältnismässig nur in geringer Anzahl gesalzen und ebenso der Aal, nachdem er nun lebendig in grossen Mengen nach Deutschland verschickt wird. Von der nördlichen Ostseeküste Schwedens wird nach Stockholm und anderen südlicheren Plätzen sog. „Iskällaresaltad“ — d. h. in grossen in Eiskellern verwahrten Zubern leicht eingesalzener — Lachs verschickt. „Iskällaresaltad“ Lachs wird besser bezahlt als gewöhnlich gesalzener Lachs. In Schweden wird auch sog. „Graflax“ häufig gegessen — es ist eine Delikatesse —, nicht gekocht, nicht gebraten noch geräuchert, nur sehr leicht mit Salz und ein wenig Salpeter behandelt. Geräucherter Lachs und Strömling („böckling“) werden sehr häufig verkauft.

In den Scheren werden von den Fischern zum eigenen Bedarf Hecht, Barsch, Maräne u. a. getrocknet.

Aus dem Rogen der kleinen Maräne werden, wie schon vorher

erwähnt ist, hauptsächlich in den nördlichsten Länen „Kaviar" bereitet, der in Stockholm und einigen anderen Städten in ganz grossen Mengen verkauft wird.

Als Viehfutter werden an der schwedischen Ostseeküste Fische in der Regel nicht benutzt. An einigen Orten mögen jedoch wertlose Fische, die in einer so grossen Menge gefangen sind, dass man keine andere Verwendung finden kann, als Viehfutter benutzt werden.

In einigen Länen (hauptsächlich Oestergötlands und Stockholms Län) gewinnen die Fischer in einer primitiven Weise Tran oder Oel aus den Stichlingen, und die Reste der ausgekochten Stichlinge geben einen sehr guten Dünger ab, der jedoch nicht zu diesem Zweck getrocknet und deswegen nur an den Küsten verwendet wird.

c. „Wird von den Interessenten über den Rückgang der Fischerei geklagt? Wenn ja, für welche Fischereien gilt dies, und was beweist diesen Rückgang?"

Ganz häufig wird von den Fischern und Fischereiinteressenten über den Rückgang der schwedischen Ostseefischerei geklagt. Glücklicherweise ist eine solche Klage nicht immer, jedoch leider hinsichtlich einiger der Ostseefischereien, ganz wohl befugt.

Die Fische, deren Anzahl in den letzten Jahren mit Gewissheit zurückgegangen ist, sind Lachs, Seemaräne, Aalrutte und Aland.

Der grosse Rückgang der Lachsfischerei der norrländischen Flüsse geht aus den beigefügten, graphischen Darstellungen der Fischerei in den Ångermanelf, Indalself und Ljungan hervor. Der Rückgang in den anderen Flüssen Norrlands entspricht diesem. Der Ertrag der Lachsfischerei in dem Dalelf weicht von dem der genannten Flüsse ein wenig ab, weil der Ertrag in den zwei letzten Jahren ein wenig besser gewesen ist als im Jahre 1901. Weiter nach Süden — in Motalaström und Emmån — ist die Lachsfischerei ungefähr in demselben Masse wie in Norrland zurückgegangen. Der Rückgang der Lachsfischerei in offener See geht aus den Tabellen der Läne Westernorrland und Blekinge hervor. Im Mörrumså (an der Südküste Schwedens) ist der Ertrag der Lachsfischerei in den letzten Jahren verhältnismässig besser.

Brauchbare statistische Angaben über die Seemaränenfischerei giebt es nur für Westernorrlands Län. Der Ertrag dieser Fischerei ist in Tab. 6 dargestellt, und der Rückgang, der aus dieser Tabelle hervorgeht, kann als Beispiel des Rückganges der ganzen Seemaränenfischerei an den norrländischen Küsten dienen.

Die Aalruttenfischerei ist z. B. in den Stockholmer Scheren ganz einträglich gewesen. Statistische Angaben giebt es nicht, aber der Rückgang dieser Fischerei ist eine Tatsache. In den Stockholmer Scheren sagt man, dass die Ursache des Rückganges Ueberfischen mit den vorher erwähnten, hängenden Reusen, sog. „Lakstrutar", sei.

Der Rückgang des Alands an Anzahl ist bewiesen, beschränkt sich aber auf bestimmte Lokalitäten. Teils sind die Laichplätze ausgetrocknet und teils liegt die Ursache des Rückganges in dem Überfischen in den sehr kleinen Strömen, in welche der Aland hinaufzieht, um dort seine untiefen, pflanzenreichen, nicht umfänglichen Laichplätze zu suchen.

V. Literatur über die schwedischen Ostsee-Fischereien

Andrée, A., Om Gotländska Saltsjöfisket (K. V. A Ö.) [1]) Stockholm, 1850. (Die Seefischereien Gotlands.)

Cederström, G. C., Om Fiskerierna på Gotland, 1—2. Wisby, 1863—1864. (Die Fischereien Gotlands.)

— Svenska Östersjö Sill- och Strömmingsfiskerierna. Stockholm. 1873. (Die Schwedischen Ostsee-, Herings- und Strömlingsfischereien.)

— Skälfångsten å Gotska Fårön i s. k. Kut- eller Slagnät. (Landtbr. Akad. Tidskrift. Stockholm, 1865.)

Ekström, C. U., Beskrifning öfver Mörkö socken Södermanland, Text & Atlas. Stockholm, 1828. (Beschreibung des Kirchspiels Mörkö.)

Fiskeri-Tidskrift, Svensk, 1892—1902 utgifven af Dr. R. Lundberg. Id., 1903 utgiven af Dr. E. Lönnberg.

Enholm, J., Enfaldiga Anmärkningar om Östgötha Skäre-Boars övlige Fiske, sätt i Östersiön. Åbo, 1754. (Bemerkungen über den Fischereibetrieb in den Scheren Oester-Götlands.)

Frondin, E., De piscatura harengorum in Roslagia. Upsaliae, 1744.

Gissler, N., Beskrifning på Strömmingsfiskets beskaffenhet i Norrbotten. (K. V. A. H) [1]) Stockholm, 1748. (Die Strömlingsfischerei in Norrbotten.)

— Rön om Laxens natur och fiskande i de Norrländska ålfvarna, stycket 1—5. (K. V. A. H.). Stockholm, 1751—52. (Untersuchungen über die Natur und den Fang des Lachses in den Norrländischen Flüssen.)

— Anmärkningar om Sik-fisket uti Norrländska älfvar och skärgårdar (K. V. A. H.). Stockholm, 1753. (Bemerkungen über den Felchenfang in den Flüssen und Scheren Norrlands.)

Holmers, G., Anteckningar om sättet at skjuta och fånga Skälar uti Norra Skärgården af Stockholms län. Stockholm, 1828. (Ueber Schiessen und Fangen von Seehunden in den nördlichen Scheren in Stockholms Län.)

[1]) K. V. A. Ö. = Kongl. Vetenskapsakademi Översigt öfver Förhandlingarne.
K. V. A. H. = — — Handlingar.

Lindström, G., Om Gotlands Fiskar. Wisby, 1894.
(Die Fische Gotlands.)

Lundberg, R., Meddelanden rörande Sveriges Fiskerier, I—II. Stockholm, 1883—1888.
(Mitteilungen über die schwedischen Fischereien.)

— Om Ålfisket med s. k. hommor vid svenska Östersjökusten samt Öresund. Landtbr. Akad. Handl. och Tidskr. f. 1881, Stockholm.
(Die Aalfischerei mit sog. „Hommor" an der schwedischen Ostseeküste und im Oeresund.)

— Notizen über die schwedischen Fischereien.
(Internationale Fischereiausstellung zu Berlin, 1880.)

— Introductory Remarks on the Fisheries and Fishery industries of Sweden.
(International Fisheries Exhibition at Bergen 1898, Sweden. Special Catalogue. Stockholm, 1898.)

Lönnberg, E., Om Strömmingsindustriens utveckling. Uppsala, 1900.
(Ueber die Entwicklung der Strömlingsindustrie.)

Oleen, B. O., Om Mörrums Laxfiske. Carlshamn, 1871.
(Ueber die Lachsfischerei Mörrums.)

Sundevall, C. J., Berättelser om fiskeriet i Stockholms läns Skärgård. Stockholm, 1855.
(Bericht über die Fischerei in den Scheren in Stockholms Län.)

Trybom, F., Åtgärder för fiskerinäringen.
(Separatabdruck aus: „Kungl. Landtbruksstyrelsens underdåniga berättelse för 1902". Stockholm, 1904.)

Wahlberg, Vict., Undersökningar inom Norrbottens läns skärgård i och för utarbetandet af forslag till stadgar för fiskets bedrifvande.
(Norrbottens läns Hushållningssällskaps handlinger för 1890. Luleå, 1890.)

Westbeck, S., Beskrifning på Skötspiggs fisket, och huru olja kokas af denna fisk (K. V. A. H.). Stockholm, 1753.
(Beschreibung der Stichlingsfischerei, und wie aus diesem Fisch Tran gewonnen wird.)

Widegren, Hj., Kort Vägledning för Östersjö-Fiskets rätta vård och Bedrifvande. Stockholm, 1874.
(Eine kurze Anweisung, auf welche Weise die Ostseefischereien geschützt und betrieben werden müssen.)

— Handlingar och Upplysningar rörande Sveriges Fiskerier.
Separatabdruck aus: Handl. rörande Landtbruket. I, 1866, III, 1869, V, 1870, VI, 1871. Stockholm.

ERKLAERUNG DER FIGUREN VON TAFEL IV—VI

Tafel IV. Die wichtigsten Fischereien Schwedens in der Ostsee

Fig. 1. Karte mit Angabe der Stellen, wo die Heringsfischerei betrieben wird.
— 2. Karte über die Stellen der Lachsfischerei.
— 3. — — — — Flunderfischerei.
— 4. — — — — Dorschfischerei.
— 5. — — — — Aalfischerei.
— 6. — — — — Fischerei mit grossen Reusen.

Taf. V. Schwedische Fischereigeräte

Fig. 1. „Mansa-garn".
— 2. „Närding".
— 3. Bogenförmige Aussetzung der „Skötar" längs der Küste von Norrland.
— 4. „Stakanät" für den Lachsfang.
— 5. „Laxref".
— 6-7. Lachshaken, halbe natürliche Grösse, von Blekinge.
— 8. Idem von Örnkjöldsvik (Vester Norrlands Län).
— 9. Aalreuse, „Ålhomma", von Blekinge.
— 10. Aufstellung der Aalreuse. Der Pfeil zeigt gegen Norden. A . . . B is die Küstenlinie.
— 11. Aalreuse, von Grisslehamn.
— 12. Aufstellung der Aalreuse, Grisslehamn.
— 13. Hechtreuse, von Grisslehamn.
— 14. Aufstellung einer doppelten Hechtreuse.

Taf. VI. Schwedische Fischereigeräte und Bünnkahn

Fig. 1 Hechthaken, halbe natürliche Grösse, s. g. „Standkrok"
— 2. Das Fischen mit Hechtangeln unter dem Eise.
— 3. Hangende Reuse für Aalrutten.
— 4. Grosse Reuse, sog. „Storryssja".
— 5. Seehunde-Netz von Ærö in Kalmar Län.
— 6. Fischerkahn mit Bünne, sog. „Segelsump" aus Stockholms „Skjärgård". $\frac{1}{50}$ der natürlichen Grösse.
— 7. Deckzeichnung dieses Kahns.

Ont paru dans la même série (**PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE**):

Nº 1. C. G. JOH. PETERSEN, How to distinguish between mature and immature Plaice throughout the Year. 8 p. 1 pl. July 1903. Kr. 1.

Nº 2. MARTIN KNUDSEN, On the Standard-Water used in the hydrographical Research until July 1903. 9 p. July 1903. Kr. 0,50.

Nº 3. Die Literatur der zehn wichtigsten Nutzfische der Nordsee. In monographischer Darstellung. 112 S. 10 T. August 1903. Kr. 3.

The Literature of the Ten Principal Food Fishes of the North Sea. In the form of compendious monographs. 108 p. 10 pl. August 1903. Kr. 3.

Nº 4—5. MARTIN KNUDSEN, Ueber den Gebrauch von Stickstoffbestimmungen in der Hydrographie.

— —, Gefrierpunkttabelle für Meerwasser.

Zusammen 13 S. September 1903. Kr. 0,75.

Nº 6. HARRY M. KYLE, On a new Form of Trawl Net, designed to fish in midwater as well as on the ground. Preliminary notice. 8 p. November 1903. Kr. 0,50.

Nº 7. P. J. VAN BREEMEN, Ueber das Vorkommen von *Oithona nana* Giesbr. in der Nordsee. Mit einer Karte. 24 S. November 1903. Kr. 1.

Nº 8—9. T. WEMYSS FULTON, On the Spawning of the Cod (*Gadus morrhua* L.) in Autumn in the North Sea. With a chart.

— —, A new Mark for Fish.

Together 14 p. March 1904. Kr. 1.

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

N° 13 B

DIE OSTSEE-FISCHEREI IN IHRER JETZIGEN LAGE

(ZWEITER TEIL)

III. UEBERSICHT UEBER DIE SEEFISCHEREI DEUTSCHLANDS IN DEN GEWAESSERN DER OSTSEE

IM AUFTRAGE DES DEUTSCHEN SEEFISCHEREI-VEREINS (HANNOVER)
UNTER MITWIRKUNG VON PROF. DR. HERMANN HENKING
BEARBEITET VON DR. ERICH FISCHER

S. 61—140, TAF. VII—XII, 6 TEXTFIGUREN

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

AOUT 1905

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

UEBERSICHT UEBER DIE SEEFISCHEREI DEUTSCHLANDS IN DEN GEWAESSERN DER OSTSEE

Einleitung

Die vorliegende Uebersicht giebt eine kurze Darstellung der hauptsächlichsten deutschen Fischereibetriebe, welche zur Zeit in der Ostsee in Anwendung sind.

Sie umfasst neben den Betrieben in der freien Ostsee und an der Küste auch die Fischereien in den Haffs, Buchten, Bodden und Föhrden, in denen sich oft eigene Fanggeräte und Fangmethoden herausgebildet und seit alter Zeit erhalten haben. Das zähe Festhalten der Fischerbevölkerung an solchen alten, manchmal in nahegelegenen Orten gänzlich verschiedenen Fangmethoden schafft inbezug auf die speciellere Ausbildung der Fangapparate eine verwirrende Fülle von Einzelheiten. Daher kann diese Uebersicht bei den engen Grenzen, die dem Schriftchen gesteckt sind, auf Vollständigheit keinen Anspruch machen.

Die Herren Regierungs- und Baurath Wilhelms in Köslin, Kgl. Baurath Ladisch (Neufahrwasser), sowie die Kgl. Oberfischmeister Heidrich, Hoffmann, Eytersberger, Blankenburg und Hinkelmann haben die Freundlichkeit gehabt, uns bei der Bearbeitung in mancher Weise zu unterstützen. Wir sprechen ihnen auch an dieser Stelle unseren besten Dank dafür aus.

Deutscher Seefischerei-Verein

I. Die Fischereigesetze und die speziellen Fischereiverordnungen

Seitens des deutschen Reiches ist bisher kein Reichsfischereigesetz erlassen, die Gesetzgebung ist Sache der einzelnen Bundesstaaten geblieben. Soweit indessen das Reich in Frage kommt, ist das Reichsamt des Innern in Berlin die zuständige Behörde.

Da an der Ostseefischerei Deutschlands ausser dem Königreich Preussen noch das Grossherzogtum Mecklenburg-Schwerin, die freie

Hansestadt Lübeck und das Fürstentum Lübeck beteiligt sind, kommen 4 Gesetze[1]) in Betracht:

1. „Das Fischereigesetz für den Preussischen Staat. Vom 30. Mai 1874 und 30. März 1880" und die Ausführungsgesetze dazu — sämmtlich vom 8. August 1887 — für die Provinzen Ostpreussen, Westpreussen, Pommern und Schleswig-Holstein.
2. Grossherzogliche Verordnung, betreffend den Fischereibetrieb. Vom 18. März 1891. (Mecklenburg-Schwerin.)
3. Fischereiordnung für den Lübeckischen Freistaat. Vom 27. April 1887, und
4. Grossherzogliche Verordnung, betreffend Massregeln zum Schutze und zur Hebung der Fischerei. Vom 1. April 1882. Für das Fürstentum Lübeck.

Die 4 Gesetze stimmen, da sie alle das Uebereinkommen vom 1. Dezember 1877 zur Herbeiführung gleicher Massregeln zum Schutz und zur Hebung der Fischerei zwischen Preussen, Oldenburg, Lübeck, Bremen, Hamburg u. s. w. zur Grundlage haben, in der Hauptsache überein, im Einzelnen aber bieten sie manche Abweichungen von einander. Ergänzt werden die Gesetze noch durch Ministerialerlasse oder Verordnungen der bezüglichen Behörden.

Das preussische Fischereigesetz sowohl, wie auch die Gesetze der genannten einzelnen Bundesstaaten definieren in erster Linie den Geltungsbereich des Gesetzes und unterscheiden dabei Küstenfischerei und Binnenfischerei. Dabei ist jedoch die Grenze der Küstenfischerei seewärts nicht festgelegt[2]), vielmehr der allgemeine Ausdruck angewandt, dass darunter die der Hoheit des betreffenden Staates unterworfenen Theile der Ostsee verstanden seien bis zu einer Grenze, welche landeinwärts (evt. durch die Provinzialverordnungen) genau festgesetzt ist. Die Binnenfischerei im Sinne des Fischereigesetzes ist dann die übrige Fischerei des Landes.

Wie bereits oben angeführt, ist in Preussen zu unterscheiden 1) das Fischereigesetz für den preussischen Staat, 2) die Ausführungsverordnungen der einzelnen preussischen Provinzen. Ersteres enthält die durchweg gültigen Bestimmungen und giebt auch an, wo die Provinzialverordnungen einzutreten haben. Die Ausführung des allgemeinen Preussischen Fischereigesetzes ist dem Minister für die land-

[1]) Hamburg, Bremen und Oldenburg (abgesehen vom Fürstentum Lübeck) kommen für die Ostsee nicht in Betracht.

[2]) Erwähnt sei hier, dass in der Verordnung zum Schutze der Fischerei auf Plattfische an der mecklenburgischen Ostseeküste vom 22. April 1904 (s. S. 79) zum ersten Male von einem der an der Ostseefischerei beteiligten Staaten Deutschlands eine Hoheitsgrenze in der Ostsee festgesetzt worden ist. Die Verordnung verbietet zeitweise den Fang der Scholle und Flunder und den Gebrauch von Zeesen bis zu einer Entfernung von 5½ km von der Küste. Diese Festsetzung entspricht der durch internationalen Vertrag für die Nordsee bestimmten Hoheitsgrenze von 3 Seemeilen. (3 Seemeilen = 5,556 km.)



wirtschaftlichen Angelegenheiten übertragen. Wo im übrigen in dem Gesetze die „Aufsichtsbehörde“ erwähnt wird, ist darunter die ordentliche Obrigkeit des Bezirkes innerhalb ihrer Zuständigkeit verstanden. In der Regel ist das in Preussen der Regierungspräsident. Die Oberfischmeister, Fischmeister und Fischereiaufseher sind zur unmittelbaren Beaufsichtigung der Fischerei angestellte Beamte.

In Mecklenburg und Oldenburg ressortiert die Fischerei von den Ministerien, in den Hansestädten von den Senaten.

Im Grossherzogtum Mecklenburg-Schwerin, in der freien und Hansestadt Lübeck und im Fürstentum Lübeck[1]) ist eine derartige Trennung in ein Hauptgesetz und ein Ausführungsgesetz nicht vorgenommen. Jedes der obengenannten Gesetze für die 3 Staaten ist einheitlich und enthält alles Erforderliche.

Allgemein gültig für alle genannten Fischereigesetze ist, dass in ihnen der Ausdruck „Fische“ auch Krebse, Austern, Muscheln und andere nutzbaren Wassertiere einschliesst, soweit sie nicht Gegenstände des Jagdrechtes sind.

Es sei noch angeführt, dass schon seit längerer Zeit die Vorbereitungen zu einem neuen Fischereigesetz im Gange sind.

Das Preussische Fischereigesetz vom 30. Mai 1874 und vom 30. März 1880 hat den Zweck „den zu einer geregelten Bewirtschaftung der Fischwasser erforderlichen Schutz zu verleihen.“ Daher unterliegen die bestehenden Fischerei-Berechtigungen den einschränkenden Bestimmungen des Gesetzes, es ist sogar die Aufhebung gewisser Fischerei-Berechtigungen zulässig. Die Freigabe des Fischfanges ist verboten, und die Dauer der Pachtverträge soll in der Regel nicht unter 6 Jahren sein. Wer in den Revieren anderer Berechtigter fischen will, muss mit einem Erlaubnisschein versehen sein, der vom Fischerei-Berechtigten oder Fischereipächter ausgestellt ist. Die Zahl der auszustellenden Erlaubnisscheine ebenso wie die Anzahl der in jedem Pachtbezirk zulässigen Fanggeräte kann von der Aufsichtsbehörde bestimmt werden. Besonders wichtig für die Küstenfischerei war seiner Zeit die Bestimmung, dass Fischereiberechtigungen[2]), welche an einen bestimmten Grundbesitz nicht gebunden waren und bisher von allen Einwohnern oder Mitgliedern einer Gemeinde ausgenutzt werden konnten, nach dem Erlass des Gesetzes in dem bisherigen Umfang der politischen Gemeinde zustanden. Auch der aus eigenem Recht Fischende und der Fischereipächter bedarf eines von der Behörde ausgestellten

[1]) Fürstentum und Hansestadt Lübeck sind nicht zu verwechseln, da sie nichts als den Namen gemein haben. Die Hansestadt Lübeck ist ein Bundesstaat Deutschlands, während das Fürstentum Lübeck eine Enclave des Grossherzogtums Oldenburg im östlichen Holstein ist. Indessen hat auch das Fürstentum Lübeck sein besonderes Fischereigesetz.

[2]) Siehe über die Berechtigungen noch S. 68.

Legitimationsscheines zum Ausweis den Aufsichtsbeamten gegenüber. Ebenso müssen Boote und Geräte, die ohne Beisein des Fischers zum Fang ausliegen mit Kennzeichen versehen sein, durch welche der Eigentümer ermittelt werden kann.

Dem direkten Schutz der Fische dienen die generellen Bestimmungen über Hindernisse für den Zug der Fische, über schädliche Fangmittel, über Schonzeiten und Schonreviere etc., die in den Ausführungsgesetzen specialisiert gegeben sind und später besprochen werden sollen, und ferner die Bestimmungen über Fischpässe und Turbinen. Nach diesen ist jeder, der ein Wehr oder eine Schleuse etc. in natürlichen Gewässern an Stellen neu anlegt, wo bisher der Zug der Fische ungehindert war, verpflichtet, auf seine Kosten Fischpässe auszuführen und zu erhalten und bei neu anzulegenden Turbinen Vorrichtungen (Gitter etc.) zum Schutz der Fische herzustellen und zu unterhalten. Die letzten beiden Vorschriften finden sich ebenso wie die Bestimmungen über den Legitimationsschein für Fischerei-Berechtigte und Fischpächter und über die Ausstellung von Erlaubnisscheinen seitens dieser an andere Personen nicht in den Fischerei-Verordnungen der drei anderen Staaten.

Bei der nachfolgenden Besprechung der für jede preussische Provinz besonders erlassenen Ausführungsbestimmungen zum Preussischen Fischereigesetz geben wir aus Zweckmässigkeitsgründen gleichzeitig eine Darstellung der Fischereigesetze für Mecklenburg-Schwerin, die Hansestadt Lübeck und für das Fürstentum Lübeck.

In allen Provinzen Preussens und in den drei genannten Staaten ist die Fischerei auf Fischlaich und Fischbrut verboten, Fischbrut und untermassige Fische dürfen nicht als Köder benutzt oder zum Trankochen, als Fischfutter, zum Düngen oder zur Bereitung von Dungmitteln, oder zu anderen wirtschaftlichen bezw. gewerblichen Zwecken verbraucht werden. Auch ist jeglicher Handel mit untermassigen Fischen und Fischbrut verboten. Vielmehr sollen die Fischer solchen Fang, wenn er lebend in ihre Hände gerät, mit der zur Erhaltung der Tiere erforderlichen Vorsicht wieder ins Wasser setzen.

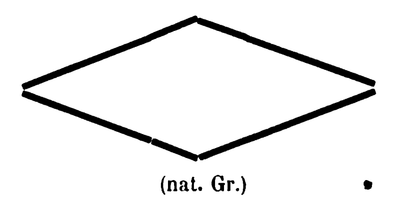
Inbezug auf das Mindestmass der Fische, für welche ein solches vorgesehen ist, finden sich in den Verordnungen der einzelnen Provinzen und Staaten einige Abweichungen, die am besten folgende Tabelle der Mindestmasse veranschaulicht.

Die Tabelle ist durch alle später erlassenen Verordnungen und Bestimmungen, bis auf die Neuzeit berichtigt, entspricht daher nicht mehr ganz den Originalgesetzen. Ein Strich bedeutet, dass für den betreffenden Fisch in dem bezeichneten Lande oder Landesteil ein Mindestmass nicht vorgesehen ist. Dort, wo durch spätere Verordnungen Veränderungen im Mindestmass eingetreten sind, ist

	Provinz Ostpreussen cm	Provinz Westpreussen cm	Provinz Pommern cm	Grossherzogt. Mecklenb.-Schwerin cm	Freie Hansestadt Lübeck cm	Fürstentum Lübeck cm	Provinz Schleswig-Holstein cm	Bemerkungen
Acipenser sturio, L.	100	100	100	100	100	100	100	
Salmo salar, L.	50	50	50	50	50	50	50	
Anguilla vulgaris, Fl.	35	35	35	30 u. 35	35	35	25* (35)	* Cf. Min. Erl. v. 27. Juni 1894.
Lucioperca sandra, Cuv.	28	28	35	35	35	35	35	
Abramis brama, L.	28	28	28	28	28	28	28	
Salmo trutta, L.	28	28	28	28	28	28	28	
Cyprinus carpio, L.	28	28	28	28	28	28	28	
Clupea finta, Cuv., bezw. *alosa*, L.	28	28	28	28	28	28	28	
Esox lucius, L.	28	28	28	28	—	28	—	
Coregonus oxyrhynchus, L.	20	20	20	20	20	20	20	
— *lavaretus*, L.	20	20	20	—	—	—	20	
Leuciscus idus, L.	20	20	20	20	20	20	20	
— *cephalus*, L.	—	—	—	20	20	20	20	
Tinca vulgaris, Cuv.	20	20	20	20	20	20	20	
Blicca björkna, L.	15	15	—	—	18	18	—	
Abramis vimba, L.	15	15	—	—	—	—	—	
Pleuronectes platessa, L.	15	15	15	20* (15)	18	15	18	* Cf. Verordnung vom 22. April 1904 betreffend. Schutz der Plattfische in der Ostsee.
— *flesus*, L.	15	15	15	20* (15)	15	15	15	
Perca fluviatilis, L.	13	13	15	15	15	15	15	
Leuciscus rutilus, L.	13	13	15	15	15	15	15	
Scardinius erythrophthalmus, L.	13	13	15	15	15	15	15	
Carassius vulgaris, *Nilss.*	12	12	13	15	15	15	15	

das ursprünglich verordnete Minimalmass in Klammer angegeben. Für den Aal ist das Mindestmass an den Küsten von Mecklenburg-Schwerin auf 30 cm festgesetzt, in dem mecklenburgischen Anteil des Saaler Boddens dagegen auf 35 cm, um es mit dem für die Provinz Pommern vorgeschriebenen Minimalmass, das für den preussischen Anteil des Saaler Bodden gilt, in Uebereinstimmung zu bringen.

Um den Fang untermassiger Fische möglichst zu verhindern, ist mit gewissen Ausnahmen in allen Staaten (in Preussen durch die Provinzialverordnungen) für alle Fanggeräte (Netze, Geflechte etc) irgend welcher Art die M i n d e s t m a s c h e n w e i t e auf 2,5 cm im nassen Zustande, von der Mitte des einen Knotens bis zur Mitte des anderen gemessen, für alle Teile des Gerätes mit Aus-


(nat. Gr.)

nahme der Kehle (Inkel) vorgeschrieben. Diese Bestimmung findet keine Anwendung auf Geräte, die ausschliesslich zum Fang von Aal, Neunaugen, Stichling, Hornfisch, Stint, Hering, Sprott, Sardellen, Krabben (Granat) dienen. Weitere Ausnahmen kann in Preussen der Regierungspräsident zulassen, auch in Mecklenburg sind solche möglich, während die Gesetze der beiden Staaten Lübeck diesen Punkt unerwähnt lassen.

Für solche Geräte ist entweder von einer Festsetzung der Mindestmaschenweite überhaupt abgesehen, oder es sind für jeden Staat, bezw. jede Provinz Sonderbestimmungen erlassen, (cf. die einzelnen Fischereien). Eine weitere Ausnahme ist in den Provinzen Westpreussen und Pommern, im Grossherzogtum Mecklenburg und im Bezirk der Hansestadt Lübeck für Zuggarne, die aus 2 Flügeln, Leinen und einem Sack bestehen, gestattet. Bei diesen Geräten brauchen in Preussen nur die Flügel die vorgeschriebene Maschenweite zu haben, für den Sack genügen 1,5 cm (Pommern) bezw. 1,8 cm bei grossen oder 2,2 cm bei kleineren Garnen (Westpreussen); in Mecklenburg sind für die hintere Hälfte des Sackes Maschen von beliebiger Weite erlaubt, und in Lübeck dürfen Zuggarne verwandt werden, wenn sie in den Flügeln mindestens 2,2 cm und im Sack 1,3 cm weitgemascht sind. Für Zeesen ist in Pommern für den Stoss (den hintersten Teil der Zeese) eine Maschenweite von 1,7 cm gestattet. Im Gebiet der Hansestadt Lübeck müssen Korbreusen mindestens 5 mm weite Zwischenräume zwischen dem Flechtwerk, und Bügelreusen eine Mindest-Maschenweite von 10 mm haben.

Die Anwendung schädlicher Fangmittel ist im ganzen Gebiet übereinstimmend verboten. Insbesondere bezieht sich dies Verbot auf die Anwendung giftiger Köder, explodierender Stoffe, Mittel zur Verwundung der Fische, wie Fallen mit Schlagfedern, Gabeln, Harken oder Hauen, auf die Klapperfischerei, das Scheuchen der Fische und das Zusammentreiben derselben bei Nacht durch Licht (Bliesen). Ueber die Anwendung des Speeres und den Gebrauch von Schleppnetzen, die durch Segel- oder Dampfkraft fortbewegt werden (Zeesen), herrscht weniger Uebereinstimmung in den Vorschriften. Der Fang mittelst Zeesen ist in der Provinz Pommern, und in Mecklenburg gestattet, dagegen in den Provinzen Westpreussen und Schleswig-Holstein und in den beiden Lübeck verboten. Im Stettiner Haff darf nach einer vor kurzem erlassenen Verordnung die Fischerei mit der Zeese durch die Zeesekühne nur noch bis zum 1. Juni 1908 betrieben werden, und in Mecklenburg ist gemäss der Verordnung vom 22. April 1904 die Zeesenfischerei an der Küste und innerhalb der Hoheitsgrenze (cf. S. 62, Anm.) auf die Zeit vom 15. August bis 30. November beschränkt.

Auch über den Gebrauch des Aalspeers finden sich die verschiedensten Bestimmungen. In der Provinz Ostpreussen ist seine



Anwendung überhaupt verboten, in den anderen preussischen Provinzen unter Vorbehalt und in Westpreussen und Pommern nur denjenigen Berechtigten erlaubt, welche kein anderes Gerät als den Speer zur Ausübung der Fischerei besitzen. In Mecklenburg und der Hansestadt Lübeck ist der Gebrauch des Speeres nur vom 15. Oktober bis 9. April, im Fürstentum Lübeck dagegen ohne Beschränkung gestattet. Nur ist hier, wie auch in Pommern, Mecklenburg u. s. w. die Konstruktion des Speeres von der Behörde festgesetzt. Ueber Fischwehre, Fischzäune und damit verbundene Selbstfänge für Lachs und Aal findet sich übereinstimmend die Bestimmung, das solche Fangapparate nicht mehr neu angelegt werden dürfen. Ebenso einheitlich sind die Vorschriften, dass in den zur Küstenfischerei gehörenden Gewässern die Stromrinnen, Seeengen, die Eingänge der Inwieken, Haffs etc. und die Mündungen der fliessender Gewässer nicht mit stehenden Netzen gesperrt werden dürfen, und dass das Umstellen der Herings- und Bügelreusen mit feststehenden Netzen und Reusen verboten ist.

Ferner sind zum Schutz der Fische überall Schonzeiten und zum Teil auch Schonreviere eingerichtet. Schonzeiten giebt es zweierlei, wöchentliche und jährliche. Die wöchentliche Schonzeit beginnt Sonnabend Abend 6 Uhr, bezw. Sonntag früh 6 Uhr und endigt Sonntag Abend 6 Uhr, bezw. Montag früh 6 Uhr. Von den jährlichen Schonzeiten kommt für die Küstenfischerei nur die Frühjahrschonzeit in Betracht, welche innerhalb der Zeit vom 9. April bis 15. Juni auf 6 oder 8 Wochen angeordnet wird. In der Provinz Schleswig-Holstein und im Fürstentum Lübeck erstrecken sich die Bestimmungen über die Frühjahrschonzeit nur auf die Binnenfischerei. Während der Frühjahrschonzeit darf auf bestimmten von der Behörde festgesetzten Schonrevieren (Laichstellen wichtigerer Fische) überhaupt nicht gefischt werden. In den Provinzen Ost- und Westpreussen ist während dieser Zeit die Anwendung von Netzen, welche mit der Strömung treiben (Treib-Grundnetze u. s. w.) und von Läddering-Netzen verboten. Diese Bestimmung gilt auch in der Provinz Pommern und im Gebiet der Hansestadt Lübeck, wird aber hier dahin erweitert, dass Zugnetze (Garne, Zeesen, Streuer) nicht auf dem Schaar, in den Inwieken oder am Rande der Rohr- und Schilfkämpe verwendet werden dürfen, und dass Setznetze, Reusen, Bügelreusen, Körbe etc. nicht am Rande der Laich- und Krautstellen oder so ausgesetzt werden sollen, dass sie die Zugänge zu diesen Stellen versperren. In Mecklenburg darf vom 1. Mai bis 30. Juni in den Buchten und Bodden und innerhalb einer Strecke bis auf 1 km von der Küste nur mit der Angelrute und mit stehendem Zeug gefischt werden. Das bisher bestehende Verbot der Zeesenfischerei während der Monate Mai, Juni, Juli ist durch die bereits erwähnte Verordnung zum Schutz der Plattfische von 22. April 1903 gegenstandlos geworden. Während der Dauer der wöchentlichen,

wie auch der Frühjahrs-Schonzeit kann in allen in Betracht kommenden Ländern das Angeln mit der Rute, ferner die sogenannte stille Fischerei (mit Setznetzen, Reusen, Körben), und der Fang solcher Fische gestattet werden, welche in grösseren Zügen plötzlich erscheinen und rasch wieder verschwinden, wie Hering, Sprott etc.

Das Verhältniss zwischen Schiffahrt und Fischerei ist in allen in Betracht kommenden Staaten dahin geregelt, dass der Betrieb der Fischerei in schiffbaren Gewässern die Schiffahrt nicht hindern oder stören darf. Daher dürfen in den zur Küstenfischerei gehörigen Gewässern in den Stromrinnen, Seeengen, den bezeichneten Fahrgewässern und den Eingängen der Inwieken, Seeen, Flüsse, Kanäle etc. stehende Netze nicht ausgesetzt werden. Ebenso müssen die zur Bezeichnung und Befestigung von Reusen etc. eingeschlagenen Pfähle (Pricken) mindestens 1 m über den mittleren Wasserstand hervorragen und müssen nach beendigter Fischerei herausgezogen werden.

Die weiteren Bestimmungen der Gesetze betreffend das Verhalten der Fischer untereinander und gegen die Aufsichtsbeamten, sowie die Strafbestimmungen bei Uebertretungen können hier übergangen werden.

Das Recht, die Fischerei an den preussischen Küsten der Ostsee und auf den Haffs auszuüben, steht zur Zeit zum Teil dem Fiskus, zum Teil den politischen Gemeinden oder Grossgrundbesitzern und endlich einzelnen Anliegern zu, auf deren Grundstücken seit alter Zeit die Fischereiberechtigung ruht[1]). Hierher gehört auch die sog. Schaargerechtigkeit, d. h. das Recht auf demjenigen Teile des wasserbedeckten Strandes zu fischen, auf dem man noch waten kann. Die Fischereiberechtigten üben zum Teil selbst die Fischerei aus oder verpachten sie an Fischer. Auch können die Berechtigten Erlaubnisscheine (sog. Willzettel) zum Fischereibetrieb im Bereich ihrer Berechtigung ausstellen. Ist die Fischerei im Ganzen verpachtet, so hat der Pächter das Recht, Willzettel zu vergeben, welche über ganz specielle Zweige der Fischerei lauten.

[1]) Im Kurischen Haff, betrieben z. B. im Rechnungsjahr 1903—04 540 realberechtigte Fischer und 1078 fiskalische Pachtfischer die Fischerei.

Als weiteres Beispiel kann der Rügen-Greifswalder Bodden angeführt werden. Hier sind zur Ausübung der Fischerei berechtigt:

1. der Königl. Preussische Domänenfiskus,
2. der Fürst und Herr zu Putbus (Rügen),
3. die Stadt Stralsund,
4. die Stadt Greifswald,
5. die Universität Greifswald.

Im Jahre 1899 haben die Berechtigten einen Vertrag geschlossen, durch welchen sie bis zu dessen Ablauf auf die bisherige selbständige Nutzbarmachung ihrer einzelnen Fischereiberechtigungen verzichtet und die gesamte Verwaltung der Fischerei dem preussischen Staate übertragen haben, derart, dass die Verwaltungskommission aus je einem Vertreter der vertragschliessenden Parteien besteht.

II. Die verschiedenen Fischereien

1. Die Aalfischerei

(Taf. VII, Karte 1)

Die Aalfischerei wird längs der ganzen Ostseeküste Deutschlands und besonders auch in den Haffs, Buchten und Föhrden in grossem Umfang betrieben und ist wohl ihrem Ertrage nach die bedeutendste Fischerei Deutschlands in der Ostsee.

Zum Fang der Wanderaale dienen Garn- und Korbreusen in mannigfaltigen Formen und Zusammenstellungen; der am Grunde lebende Aal wird mit Schleppnetzen, wie Keitel, Grundtrawl und den verschiedenen Zeesen, ferner mit Garnen oder Waaden und auch mit Angeln gefangen. Im Herbst und Winter erbeutet man den sich im Schlamm verborgen haltenden Aal in flachen Gewässern mit dem Speer überall da, wo die Anwendung des Aalspeers durch die Behörde gestattet ist. Aalangeln und Aalreusen sind von Ostpreussen bis Schleswig-Holstein im Gebrauch. Die Anwendung der mannigfaltigen Schleppnetze zum Aalfang ist auf die Gewässer von Ostpreussen bis Mecklenburg, die der Aalwaden auf die rügenschen, mecklenburgischen und schleswigholsteinischen Gewässer beschränkt, sodass die Verbreitungsbezirke der beiden Gerätarten in Rügen und in Mecklenburg zusammentreffen.

Den bedeutendsten Ertrag liefert, soweit statistische Belege vorliegen (cf. S. 123), die Aalfischerei im Kurischen, Frischen und Stettiner Haff.

Bei der Reusenfischerei auf Aal muss man den Betrieb mit Garnreusen von dem mit Körben unterscheiden. Mit Aalkörben fischt man teils das ganze Jahr solange das Wasser offen ist, teils während der Sommermonate von April und Mai bis Oktober, November. Aalkörbe werden im Frischen Haff, in den Weichselmündungen und im Stettiner Haff und den mit ihm in Verbindung stehenden Gewässern ausgelegt. Garnreusen sind dagegen im ganzen Gebiet im Betrieb, werden aber nur zur Wanderzeit der Aale von August bis November verwendet, wobei der Hauptfang immer in die Monate September und Oktober fällt. — Im allgemeinen werden die zum Aalfang bestimmten Reusen im Ostseerevier Deutschlands nicht beködert. —

Die in Ost- und Westpreussen gebräuchliche aus Weidenruten geflochtene Aalreuse, Taf XI Fig. 10a und b, gleicht ganz der Neunaugenreuse der Weichselmündung (s. d. S. 113). Von ähnlicher Form sind die aus Wurzelflechtwerk hergestellten Aalkörbe des Stettiner Haffs, die ebenfalls 2 Kehlen haben, aber 2 m lang und im Vorderbügel 55 cm hoch sind. Kleiner — nur 1,2 m lang und 15—25 cm hoch — sonst aber ebenso beschaffen sind die Aalgörken, die oft mit einem abgezogenen Frosch beködert längs dem Ufer des Stettiner Haffs ausgelegt werden. Ferner ist der dem Stettiner Bezirk eigen-

tümliche Aalhamen zu erwähnen, der aus einem weiten Sack von 21—23 m Umfang besteht, an dessen Ende sich die eigentliche Reuse befindet. Der Aalhamen wird vom August bis Mitte Oktober in rascher Strömung ausgestellt. Zur Bedienung sind 2 Mann erforderlich.

Die Garnreusen, die in Ost- und Westpreussen Säcke, in den westlichen Provinzen Reusen schlechtweg genannt werden, bestehen alle aus 4 oder 5 meist kreisrunden Bügeln aus Holz oder Metall, über die Netzwerk gezogen ist. Gewöhnlich ist der vorderste Bügel der höchste. Meistens sind 2 Einkehlen vorhanden. Die Oeffnung der Garnreusen wird der Zugrichtung der wandernden Aale entgegen gestellt, und die Säcke werden, um die Aale hineinzuleiten, je nach den örtlichen Verhältnissen mit einem, zwei gleichen oder zwei ungleichen Flügeln aus Netzwerk versehen, an die sich oft noch ein Leittuch oder in Pommern und Rügen ein Wehr aus Strauchwerk in Form eines Halbmonds anschliesst. Die Säcke werden einzeln vor Pricken, meistens aber zu mehreren in den verschiedensten Kombinationen zu sogenannten Panten vereinigt, in flachem Wasser ausgestellt. Der Fang ist in dunklen, gewitterschwülen oder stürmischen Nächten am besten. Da früher bei Sturm die Reusen oft herausgeworfen wurden und dann mit reichem Fang gefüllt forttrieben, befestigt man jetzt die in der See ausgesetzten Reusen mit den zugehörigen Pricken an einer langen am Strande festgebundenen Leine, wodurch es ein Leichtes wird, die vom Sturm herausgerissene Reuse ans Land zu ziehen und zu bergen. Grösse und Maschenweite der Reusen im ganzen Gebiet ist sehr verschieden, gemeinsam ist nur noch, dass die Maschenweite in den Flügeln und im Vorderteil des Sackes grösser ist, als im hintersten Abschnitt, der sogenannten Stagge.

Der Aalsack des kurischen Haffs ist von sehr verschiedenen Dimensionen, charakteristich ist für ihn, dass er nur einen aber sehr langen Flügel hat, welcher die vordere Oeffnung des Sackes senkrecht durchsetzt und noch tief in den Sack hineinragt, Taf. XI Fig. 12. Gewöhnlich wird der Aalsack als sogenannter kleiner Aalpant, d. h. in Verbindung mit noch einem Aalsack ohne Flügel derart ausgestellt, dass das freie Ende des Flügels des ersten Sackes in den andern hineinragt.

Aehnlich ist die gebräuchlichste Aufstellung des Aalsacks vom Frischen Haff, der 2 gleiche Flügel besitzt. Die Oeffnungen der beiden Säcke sind hier durch ein Streichtuch verbunden. Die Flügel sind 4—5 m lang, die Länge des Sackes ist sehr verschieden, jedoch beträgt die Höhe des Vorderbügels nie über 60 cm. Die Maschenweite verringert sich von 2 cm auf 1,5 cm.

Der Aalsack des Putziger Wieks ist 6—8 m lang und hat 2 ungleiche Flügel von 3—4 bezw. 6—8 m Länge und von 1,5 m Höhe am Eingang des Sackes. Die Maschenweite beträgt in den Flügeln 2,5 cm, in der Stagge 1 cm. Der Sack wird mit seiner Achse parallel

zum Strande aufgestellt und zwar derart, dass der kurze Flügel gegen den Strand, der lange seewärts gerichtet ist.

An der Frischen Nehrung werden Aalsäcke von 3—4 m Länge und am Vorderbügel 1 m Höhe in See mit der Oeffnung gegen das Land gestellt, die entsprechend der eigentümlichen Grundbeschaffenheit den einen Flügel von nur 2—4 m Länge haben, während der andere durch ein Streichtuch von 1—2 m Höhe auf 30—40 m verlängert ist.

In Pommern unterscheidet man grosse, Mittel- und kleine Reusen. Massgebend ist dafür die Bügelhöhe, je nachdem die Reusen über 2 m, über 1 m oder bis 1 m im Vorderbügel hoch sind. Danach richtet sich dann auch die Länge des Sackes und der Flügel. Die Maschenweite darf in der Stagge nicht unter 1 cm betragen. Im Stettiner Bezirk sind auch vierkantige Reusen aus Drahtgeflecht im Gebrauch, die 2—3 m lang und 1—1,5 m hoch sind. Die Flügel sind 4 m lang und können beliebig verlängert werden.

In Mecklenburg findet man als Eigentümlichheit Flügelreusen mit Hakenflügeln und in Schleswig-Holstein wiederum die Einteilung in grosse und kleine Reusen. Die längs der ganzen Ostküste der Provinz gebräuchlichste kleine Reuse ist 2 m lang, 1—0,5 m hoch und 2,0—1,50 m weit gemascht. Auch die Reusen der Insel Alsen sind 2—3 m lang und 1 m hoch.

Fischer aus Sonderburg benutzen seit einigen Jahren an ihren Reusen eiserne Vorderbügel, statt der üblichen hölzernen, was sich als eine entschiedene Verbesserung bewährt hat.

Zum Aalfang mit Schleppnetzen dient auf dem Frischen und Kurischen Haff der Keitel. In der Ostsee wird in Ost- und Westpreussen nur von Memel aus in geringem Masse mit Schleppnetzen Aalfang betrieben. Das Gerät ist das Grundnetz oder Grundtrawl, das bei der Darstellung der Plattfischfischerei (S. 79) beschrieben ist. Der Keitel ist ein scharf fischendes seit alter Zeit angewendetes Grundschleppnetz, das dem Kurischen und Frischen Haff eigentümlich ist, aber nur auf einer Wassertiefe unter 2,50 m angewendet werden darf, Taf. X Fig. 1. Dieses Gezeug besteht aus einem 10—12 m langen Sack ohne Flügel, der eine Einkehle von 3 m Länge hat, und der ca. 20 m langen Treibleine. Die Oeffnung des Sackes wird von einem 5 m langen Baum längs durchsetzt, an dessen Enden je ein 1 m langer Bottknüppel zur Befestigung der Leinen angebracht ist. Um das Netz auch bei schneller Fahrt auf dem Grunde zu halten, ist an der Treibleine vor dem Netz ein schwerer Stein befestigt, und die Unterseite des Sackes mit 40—50 flachen Steinen oder Thonringen versehen, die in einer Längsreihe angeordnet sind. Auch das Untersimm ist beschwert. Das Obersimm trägt dagegen Flotthölzer, und solche sind auch auf der Oberseite des Sackes in 15 Querreihen angebracht. Die Maschenweite nimmt von der Oeffnung zum Achtergarn von 1,9 cm bis

1,3 cm ab. Zum Betriebe dieser Fischerei benutzt man im Kurischen Haff den Keitelkahn, im Frischen Haff den Angelkahn. Der Keitelkahn ist ein offenes 9—11 m langes und 2,5—3 m breites Segelboot mit flachem Boden und 2 Masten. Zur Bemannung gehören mindestens 2 Mann. Seit einigen Jahren werden die besseren Fischsorten des Fanges in an Bord mitgeführten Wasserbehältern aufbewahrt. Der Angelkahn des Frischen Haffs ist 10—11 m lang und 3,5—4 m breit, ist scharf

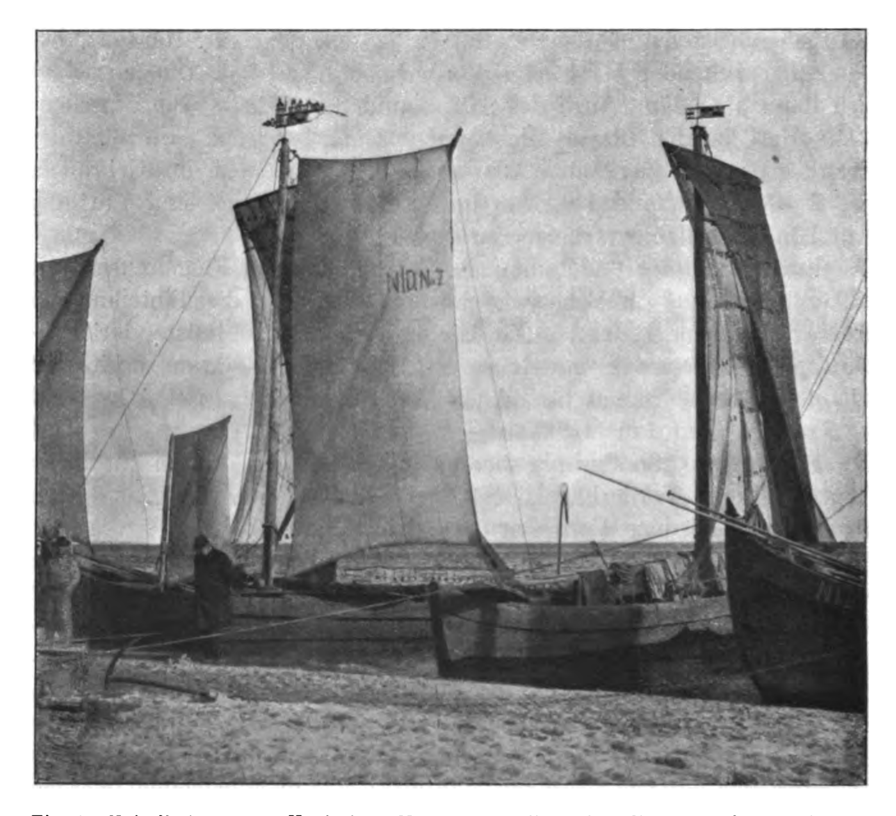


Fig. 1. Keitelkähne vom Kurischen Haff. Das Bild zeigt die Besegelung, die zum Trocknen aufgehängten Keitel und am Heck des linken Kahnes (aufrechtstehend) den Hamen, der dazu dient, den Fang aus dem Keitel auszuschöpfen. Sehr charakteristisch ist die Form der Windfahnen. — Original.

auf Kiel gebaut und hat nur einen Mast. Mittschiffs befindet sich ein grosser Behälter für lebende Fische. Die Besatzung des Angelkahns besteht aus 2—4 Mann.

Die Keitelfischerei darf im Frischen Haff nur vom 1. Juni bis 1. Oktober betrieben werden. Indessen können nur die realberechtigten Fischer, auf derem Grundstük seit alter Zeit das Recht zur Keitelfischerei liegt, diesen Betrieb neuerdings noch ausüben, da er

vom Fiskus in Rücksicht auf die angenommene Schädlichkeit nicht mehr verpachtet wird.

Die in Pommern und Mecklenburg zur Aalfischerei verwendeten Schleppnetze sind Aalzeesen. Von diesen giebt es 2 Haupttypen, die Flügelzeese und die flügellose Zeese. Erstere ist zur Zeit nur noch in den Gewässern Neuvorpommerns und Mecklenburgs im Gebrauch.

Alle Zeesen bestehen aus einem Netzsack, der sich aus 3 oder 4 Teilen zusammensetzt, und in den 1 oder 2 Einkehlen hineinragen. Das Obersimm und der obere Teil des Netzsackes sind mit Flotten versehen, die auf dem Sack in Längsreihen angebracht sind. Das Untersimm des Sackes und das der Flügel ist mit Steinen beschwert. Die Maschenweite verringert sich von dem Vorderteil des Sacks allmählich gegen den Stoss, d. i. der hinterste Teil der Zeese. Die Zeesen werden von einem oder 2 segelnden Booten eine Zeit lang geschleppt, dann werden die Boote verankert, die Zeesen herangezogen und der Fang entleert, worauf sie von neuem ausgeworfen werden. Der Fang auf Aal findet gewöhnlich des Nachts statt, am Tage nur bei trübem undurchsichtigen Wasser. Mit Zeesen wird während des ganzen Jahres bei offenem Wasser gefischt.

Auf dem Stettiner Haff, wo die Zeesenfischerei besonders in Blüte war, gibt es verschiedene Modifikationen der Zeese, von denen wir als die 3 wichtigsten die Tuckerzeese, die Taglerzeese und die Zeese schlechtweg beschreiben wollen. Die letztere ist ein Sack ohne Flügel von 20,5—21 m Länge. An der Oeffnung, die sich beim Fischen durch Beflottung und Beschwerung von selbst auseinanderhält, ist das Untersimm 15 m, das Obersimm 14 m lang. Es ist nur eine Kehle von 3,85 m Länge vorhanden, die ca 10 m hinter der Oeffnung befestigt ist. Die ca 100 m langen Zugleinen sind nicht beschwert und nicht mit Spänen versehen. Um das Netz bei schnellem Segeln auf dem Grunde zu halten, befestigt man an der Oeffnung 2 mit Steinen gefüllte eiserne Körbe. Zum Betrieb dient der Zeesekahn, welcher auf dem Kiel 20—22 m lang, 6—6,5 m breit und 1,88—2,88 m tief ist. Er hat 2 fast gleichgrosse Maste und führt 2 Gaffelsegel und 1 Fock. Die Bünn ist nur klein, da die 3—4 Fischer, die zur Besatzung gehören, alle 2—3 Tage nach Haus kommen und ihren Fang absetzen.

Die Tuckerzeese ist gleichfalls ohne Flügel und hat auch nur eine Kehle. Sie ist 19 bis 21,5, manchmal sogar 25 m lang. Die Oeffnung wird durch 2 fast 2 m lange Stöcke auseinandergehalten, welche an den je 8,5 m langen Simmen befestigt sind. An den Stöcken sind die 150 m langen Zugleinen angebracht. Letztere sind im Abstand von 70 m mit je 2 Steinen von 10 und 15 Pfund beschwert, um die Leinen stets auf dem Grunde zu halten. Zwischen den Steinen werden ca 65 cm lange Spähne zum Scheuchen der Fische angebracht. Zur Fischerei

mit der Tuckerzeese gehören zwei sogenannte Tuckerkähne, von denen jeder ausser dem Schiffer noch mit zwei Matrosen bemannt ist. Jede Zugleine des Netzes wird an die 15 m lange am Mast befestigte Bordleine gebunden, dann entfernen sich die Boote von einander und segeln darauf parallel, indem sie das Netz zwischen sich schleppen. Ein Tuckerkahn ist ca 18—19 m lang, 6—7 m breit und 1,5 bis 2,25 m tief. Es ist nur ein Mast vorhanden, und an Segeln werden Grosssegel, Fock und Achtergiebe geführt. Die Bünn, hier „die Deeken" genannt, ist sehr gross. Die Tucker bleiben manchmal 2—3 Wochen auf dem Haff.

Die Taglerzeese ist die Tuckerzeese in kleinen. Sie ist nur ca 7 m lang und 3,75 m bis 4,5 m breit. Der Betrieb gleicht dem der Tuckerfischerei, nur werden bei der Taglerfischerei Boote von 6—10 m Länge, die von 1 oder 2 Mann geleitet werden, gebraucht.

Die Maschenweite dieser 3 Zeesen verkleinert sich von 2,5 cm im Vorderfach bis auf 1,7 cm im Stoss, und in der Zeit vom 15. April bis 15. Oktober darf zum Aalfang sogar ein nur 1 cm weitgemaschter Stoss verwendet werden.

Die in den Gewässern von Neuvorpommern und Rügen gebräuchlichen Zeesen, die Flügelzeese und die Aaltucke oder Tuckzeese, haben 2 Kehlen und werden nur von einen Boot geschleppt (Abb. cf. bei Schiemenz, Litt. Verz. No. 20). Dieses ist halbgedeckt 7,5—9,5 m lang, 2,8—3,5 m breit und hat einen Tiefgang von 0,94—1,18 m. Bünn ist vorhanden. Das Boot hat Grossmast und Besan oder Boll. Seine Besegelung setzt sich aus Grosssegel, Boll-, Klüver-, Fock- und Topsegel zusammen. Die meisten Zeesenbote dieses Bezirkes sind nicht auf Kiel gebaut und haben dafür ein Mittelschwert aus Holz oder Eisen. Die Bemannung des Bootes besteht aus 2 Fischern. Am Vorder- und Hinterende des Bootes ragen die langen, einziehbaren Trift- oder Zeesenbäume heraus, 2 Stangen, an denen die Treibleinen der Zeesen befestigt sind. Die grössten Flügelzeesen sind im Sack 10 m lang und haben zwei 12 m lange Flügel, die ca 4 m breit sind. An der vorderen Oeffnung ist der Sack 1 m breit. Die Maschenweite verringert sich von dem Flügeln bis zum Stoss von 2 cm, auf 1,7 cm, 1,5 cm und 1,4 cm bezw 1,0 cm. Die Aaltucke hat keine Flügel; als Ersatz dienen Klapperhölzer an den Leinen vor dem Sack. Die 6 m breite Oeffnung des Sackes wird durch 2 Seitenhölzer, auseinandergehalten, an denen auch die Leinen befestigt werden. Da die Aaltucke dicht über dem Boden schleift, bringt man auf der Unterseite der Netzöffnung Spillen an, das sind flache 20—70 cm lange Holzbrettchen, welche das Netz steifen und ein Aufrollen und Umkrempeln des Netzrandes verhindern. Der Netz ist 16 m lang, die Maschenweite fällt von 2,2—2,0 cm, durch 1,8—1,6—1,4 bis 1,3 bezw 1,0 cm.

Aehnlich sind die Zeesen in Mecklenburg, wo die Zeesenfischerei

auf den Wieken und in der Wismarer Bucht mit kleinen Booten ohne Bünn und auf grösserer Entfernung vom Heimathafen mit Quatzen. d. s. Fahrzeuge mit Bünn, betrieben wird.

Ferner sei die Aalfischerei mit Aalwaaden erwähnt, Zugnetzen, die aus einem Sack und 2 Flügeln bestehen. Sie sind in Schleswig-Holstein, Mecklenburg, in den Gewässern von Neuvorpommern und Rügen und in der Putziger Wiek im Gebrauch, jedoch ist ihre Anwendung in den verschiedenen Gegenden nicht die gleiche. Bedingung für alle Aalwaaden ist, dass das Untersimm durch Beschwerung dicht

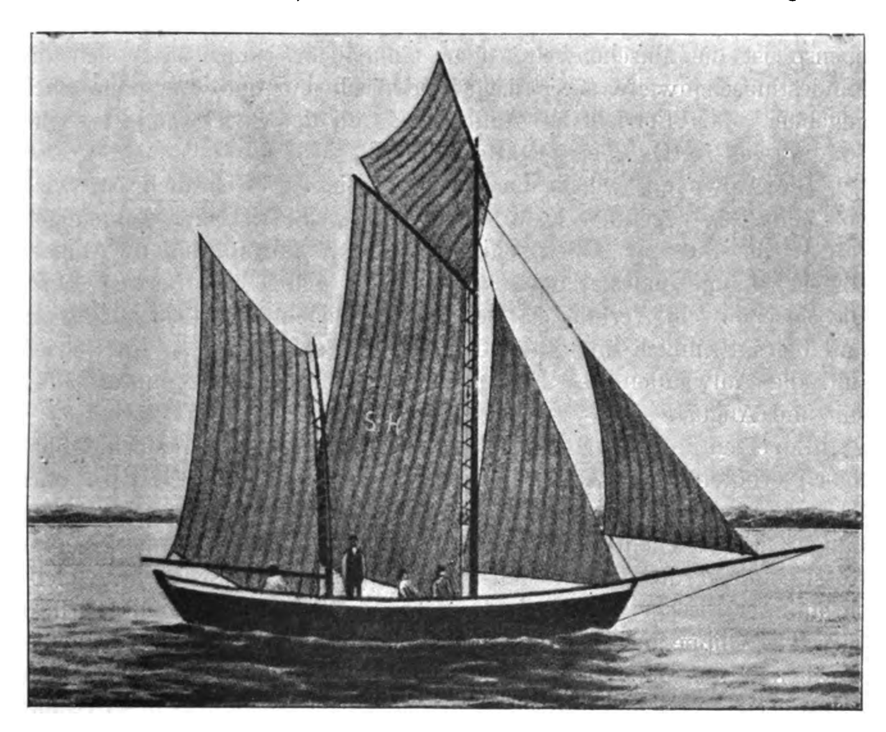


Fig. 2. Schwertquase aus Schleswig-Holstein.

auf dem Grunde liegt, und die Flotten am Obersimm in so geringer Zahl angebracht sind, dass das Netz nicht straff steht, sondern der dem Untersimm benachbarte Teil der Waade noch lose dem Grunde aufliegt. Dabei muss das Netz sehr rasch gezogen werden. Der Betrieb der Aalwaaden oder Aaltrietzen in Schleswig-Holstein und Mecklenburg, die den dänischen Aalwaaden nachgebildet sind, geschieht vom Boot aus in ganz ähnlicher Weise, wie der Betrieb der ostpreussichen Zeise (cf. Plattfischfischerei, S. 80). Das hierbei verwendete Boot ist eine Quase, d. h. ein Fahrzeug mit Bünn oder Bünge, welches gewöhnlich 6—7 m lang, 2 m breit und ca 1 m tief ist. Zur Bedienung des Bootes und der Waade genügen zwei Mann. Die

Aalwaade Schleswig-Holsteins, die am meisten in der Flensburger Föhrde, in den Gewässern bei Alsen, aber auch an der Küste Mecklenburgs in Gebrauch ist, hat Flügel von 40—50 m Länge; der Sack ist 7—9 m lang. Die Breite der Flügel richtet sich nach der Wassertiefe. Die Zugleinen sind 40—60 m lang. Die Aalwaaden werden nur während der Sommermonate angewendet.

In Neuvorpommern nnd Rügen wird die Aalwaade namentlich in den Stralsunder Küstengewässern von 2 watende Männern gezogen. Die Aalwaade, die hier auch Strickwaade genannt wird, ist in den Flügeln 65 m lang und 1,5 m tief. Der Sack ist beliebig tief und ebenso ist die Maschenweite nicht einheitlich, jedoch lässt sich die Mindestmaschenweite auf 1,7 cm in den Flügeln und 1,8 cm im Sack angeben. Der Betrieb der Aalfischerei mit der Strickwaade ist vom 10. Juni bis 15. Oktober gestattet.

Die Aalwaade, welche im Putziger Wiek im Gebrauch ist, wird von einem festliegenden Kahn aus gezogen. Sie ist erst seit einigen Jahren im Putziger Wiek eingeführt und hat folgenden Abmessungen: Länge jedes Flügels 140—150 m, Länge des Sackes 10 m. Die Maschenweite vermindert sich in den Flügeln von 4 cm auf 2,5 cm und beträgt endlich im hintersten Teil des Sackes 1,5 cm. Im Betrieb sind die Aalwaaden des Putziger Wieks nur in den Monaten Juni, Juli und August.

Ein eigentümliches Gerät, das in Schleswig-Holstein und Mecklenburg (hier verboten) zum Aalfang verwendet wird, ist die Glippe oder Gliepe mit dem Plümper oder Krü, einem Scheuchstock von 6—7 m Länge, mit welchem ein watender Mann fortwährend in das Seegras stösst, und so die aufgestörten Fische in die Glippe scheucht, welche ein anderer Fischer von einem Boote aus fest auf den Grund gedrückt hält. Die Glippe besteht aus einem Lattengerüst von Prismaform, das an allen Seiten mit engmaschigem Netzwerk überzogen ist, nur der untere Teil des dem Plümperstock zugekehrten Rechtecks des Prismas ist offen. Die Dreieckseiten des Prismas sind 60—80 cm lang, die Rechteckseite 2 m. Der Aalfang mit der Glippe ist nur in den Sommermonaten bei Gewitterluft oder recht warmem Wasser lohnend. Auf tieferem Wasser befindet sich auch der plümpernde Mann in einem Boot. Oft sind dann beide Boote durch Stangen verbunden. Hauptsächlich aber wird der Aalfang mit der Glippe im flachen Wasser betrieben.

Aalangeln sind längs der ganzen Ostseeküste Deutschlands (vielleicht mit Ausnahme der Küste Hinterpommerns) während der warmen Jahreszeit im Gebrauch. Sie bestehen wie die Dorsch- bezw. Flunderangeln aus einer langen Leine, an der im Abstand von ca 60 cm bis 2,5 m kurze höchstens 40 cm lange Vorlaufschnüre befestigt sind, welche die Angelhaken aus Eisendraht tragen, Taf. X Fig. 4. Als Köder

verwendet man Würmer, kleine wertlose Fische — im Saaler Bodden z. B. Ueklei — und in der westlichen Ostsee auch Krabben. Die Angeln werden von kleinen Booten aus am Abend auf Grund gelegt und am Morgen wieder aufgenommen. Um die Angeln wieder zu finden, wird ein Ende der Leine mit einer Stange, an der ein Fähnchen befestigt ist, bezeichnet. In Ost- und Westpreussen betreiben 2 Fischer die Aalangelfischerei gemeinsam, die 2—3 Mullen — jede Mulle gleich 6 Langleinen à 100 Angelhaken — aussetzen. In Vorpommern sind meist 3—4 Fischer an einer Partie von 50—80 Schock Angeln beteiligt, und in Mecklenburg vereinigen sich wiederum 2 Fischer mit je 12 Schock Angeln zur gemeinsamen Aalangelfischerei.

Der Aalfang mit Stecheisen ist an der Küste des Königreichs Preussen im allgemeinen verboten, jedoch ist er in allen Provinzen, abgesehen von Ostpreussen, ausnahmsweise vom 15. Oktober bis zum Beginn der Frühjahrsschonzeit (10. bezw. 15. April) gestattet. Die Form des Aalspeers ist verschieden. So dürfen im Stettiner Bezirk nur Aalspeere verwendet werden, die nicht mehr als einen Kelz (d. i. der Stecher mit einseitigem Widerhaken) haben, welcher von dem Schalm jederseits mindestens 1 cm entfernt sein muss (Taf. X Fig. 5). In Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Neuvorpommern, Rügen und Westpreussen ist dagegen ein Aalspeer im Gebrauch, dessen Schalm aus 5 Zacken besteht, zwischen denen 4 an beiden Enden mit Widerhaken versehene Kelze mit geteerten Bindfäden befestigt sind. Diese Speere benutzt man auf steinigem Grund. Sind die vorderen Spitzen der Kelze beschädigt oder abgenutzt, so werden die Bindfäden losgelöst und die Kelze umgedreht. In Mecklenburg sind auf weichem Grund Speere mit sechs Schalmen und fünf festen Kelzen im Gebrauch, und in Schleswig-Holstein verwendet man noch die Aalscheere, welche die Aale nicht verwundet, sondern nur festhält. Diese Geräte benutzt man bei Tage entweder vom Boote aus, oder man sticht vom Eis aus durch Löcher in den Schlamm. Der Wassertiefe entsprechend ist die Länge der Stange, an welcher das Eisen befestigt ist, verschieden, im Allgemeinen schwankt sie zwischen 7 und 11 m.

Verbotene Geräte, die leider noch fast längs der ganzen Küste von Ostpreussen bis Mecklenburg, angewendet werden, sind die Aalhaue oder Aalharke und der Hölger, Geräte, die aus einem kammartigen Eisen mit langen spitzen Zinken bestehen, das auf einer langen Stange befestigt wird (cf. Abbildungen bei v. d. Borne S. 535, Litt. Verz. No. 11). Mit der Aalharke wird vom Boot aus ins Wasser und in den Grund gehauen, um die im Moder liegenden Aale zu erbeuten, der Hölger dagegen wird von einem Segelboot aus in den Grund gedrückt und durch denselben gezogen, während der Fischer langsam vorwärts segelt. Der Hölger ist nur in weichem Grund zu gebrauchen und wird fast nur auf den Haffen angewendet.

2. Fischerei auf Plattfische

(Taf. VII, Karten 2 und 3)

Die für die Ostseefischerei Deutschlands hauptsächlich in Betracht kommenden Plattfische sind Scholle (*Pleuronectes platessa*, L.), Flunder (*Pl. flesus*, L.) und Steinbutt (*Rhombus maximus*, L). Untergeordnete Bedeutung haben die nachfolgend aufgeführten Plattfische, die gelegentlich in den Geräten miterbeutet werden, die zum Fang der drei begehrteren Arten dienen. So findet sich die in der westlichen Ostsee ziemlich häufige Kliesche (*Pl. limanda*, L.) oft in den Buttnetzen, wird aber nur in manchen Jahren im Mai auf den Markt gebracht. Der Glattbutt (*Rhombus laevis*, Rond.) ist ein seltenerer Gast in den Netzen, der sich aber doch hier und da an der Ostküste Schleswig-Holsteins und auch noch an der mecklenburgischen Küste findet. Etwas öfter findet sich besonders in der Kieler Bucht die rauhe Scholle (*Hippoglossoides limandoides*, Bl.), die in Kiel unter dem Namen Tung (Zunge) verkauft wird.

Die Scholle oder der Goldbutt (*Pl. platessa*, L.) kommt in grösseren Mengen nur in der westlichen Ostsee bis ungefähr in der Höhe von Rügen vor, findet sich aber auch unter den Flunderfängen weiter im Osten; die Flunder (*Pl. flesus*) dagegen ist zwar auch in der westlichen Ostsee häufig, hat aber ihr Hauptverbreitungsgebiet in dem östlichen Teile der Ostsee, und wird hier in dem schwächer salzhaltigen Wasser grösser und wohlschmeckender. Auch der Steinbutt (*Rh. maximus*) wird sowohl an der Küste Schleswig-Holsteins, wie auch an der Küste von Ostpreussen gefangen, er ist aber in der östlichen Ostsee kleiner wie im Westen und wird hier höchstens 1½—2 kg schwer. Der Fang von Scholle, Steinbutt und Flunder geschieht in Setznetzen, Schleppnetzen (Zeesen), Zugnetzen (Waaden) und an Angeln.

Die Setznetze zum Schollenfang sind an den Küsten von Mecklenburg und Schleswig-Holstein von Anfang Mai bis Ende September in Gebrauch. Man stellt sie in Mecklenburg in Lenken von ca 12 aneinandergereihten Netzen in der Richtung vom Lande nach der See aus, in Schleswig-Holstein knotet man 60—90 Netze zu einer Netzflucht zusammen, welche an beiden Enden und in der Mitte durch je eine Stangenboje bezeichnet werden. Die einzelnen Netze bestehen nur aus einer Netzwand aus sehr feinem Garn, haben eine Maschenweite von 6,6 cm (Mecklenburg) bezw. 7,6 cm (Schleswig-Holstein) und sind am Obersimm mit Flotten (Holz, Borke, Kork) versehen und am Untersimm durch Steine oder Blei beschwert. Die Dimensionen der Netze sind in den verschiedenen Gegenden verschieden. Am gebräuchlichsten sind wohl die folgenden Abmessungen: Länge 70 m bei ca 1 m Tiefe. Dabei wird das Netz sehr lose eingestellt. Zum Aussetzen der Netze gehören 2 bis 4 Mann, welche in einem offenem grossen Segel-

boot (Jolle in Mecklenburg, Quase in Schleswig-Holstein) hinausfahren. Bünn ist bei beiden Booten vorhanden. Die Quase, die nicht selten auch halbgedeckt ist, gilt bei ihrer Besegelung mit Gaffel-, Top- und Besansegel, Fock und Klüver als ein sehr seetüchtiges Boot, Fig. 2, S. 75. In neuster Zeit ist auch eine grössere Zahl von Motorquasen in Betrieb gestellt, die auch Buttfang betreiben.

Die Schleppnetze zum Schollenfang sind Zeesen. In den Küstengewässern Schleswig-Holsteins ist die Zeesenfischeri verboten (siehe unter Gesetze S. 67). Im Grossherzogtum Mecklenburg ist sie vom vorigen Jahre ab durch Gesetz in ihrer Anwendung auf die Zeit vom 15. August bis 30. November beschränkt. Ausserhalb der 3 Sm-Grenze kann Plattfischfang mit Zeesen zu jeder Jahreszeit betrieben werden, und namenlich sind es pommersche Zeesefischer, welche weit fort von ihren Heimathäfen bis vor Mecklenburg und Schleswig-Holstein gehen.

Zeesen bestehen aus einem Sack mit 2 Flügeln. An letzteren sind die Leinen befestigt, die vom Flügel aus 50—60 m weit mit Strohbüscheln zum Aufscheuchen der Fische versehen und mit Steinen beschwert sind. In den Einzelheiten weisen diese Geräte grosse Verschiedenheiten auf. Der Sack ist meistens ca 5 m lang, jeder Flügel ca 3½ m und jede Leine ca 150 m, die Maschenweite beträgt gewöhnlich 4,5 cm, in Mecklenburg nach der neuen Verordnung 5 cm für die zum Plattfischfang bestimmten Zeesen. Der Sack läuft hinten spitz zu, selten (Fischländer Schollenzeese) bleibt er breit. Eine Einkehle ist nicht vorhanden. Zum Betrieb dieser Fischerei verwendet man meistens 2 Boote, die bei günstigem Wind die Zeese durch Segelkraft schleppen, — bei Windstille das Netz nach Art einer Waade ausrudern, dann mit den Booten vor Anker gehen und das Netz einziehen. In Schleswig-Holstein ist nur diese letztere Art des Betriebes von einem Boot aus in Anwendung, da hier der Gebrauch von Schleppnetzen, die durch Dampf oder Segelkraft fortbewegt werden, innerhalb der 3 Sm-Grenze verboten ist. Zu dieser Fischerei gehören 3—4 Mann.

In den bisher besprochenen Gegenden, in denen die Scholle der Hauptgegenstand des Plattfischfanges ist, wird die Flunder in den gleichen Geräten gefangen. In Pommern, Ost- und Westpreussen dienen besonders Schleppnetze, wie Grundtrawl, Keitel (cf. Aalfischerei, S. 71) und die Zeese in ihrer mannigfaltigen Ausbildung dem Flunderfang, von anderen Geräten kommen noch die „Zeise", das Flundernetz und die Flunderangeln in Betracht. Gelegentlich fängt man die Flunder auch mit dem Strand- oder Waadegarn, mit Dorschangeln, und manchmal finden sie sich auch in grösserer Zahl in den Heringsreusen oder Bundgarnen.

Das Grundtrawl, das man in See von Memel aus zum Fang von Plattfisch, Dorsch und Aal verwendet, ist ein Keitel von grösseren Dimensionen und stärkerem Garn. Die Maschenweite fällt von 7 cm

auf 4 cm, der Sack hat 2 Einkehlen, und als Beschwerung dienen am Untersimm bedeutende eiserne Senker, deren Gewicht mit 7—8 Zentner angegeben wird (Benecke). Zum Betrieb verwendet man einen gedeckten Segelkutter mit 8 Mann Besatzung.

Die Zeise ist das zum Flunderfang gebräuchlichste Gerät an der Küste von Ost- und Westpreussen. Sie wird auch in der Danziger Bucht, nicht aber in den Haffs angewendet. Sie besteht aus einem ca 6 m langem Sack mit 2 Flügeln von 6—8 m Länge, der Wischleine

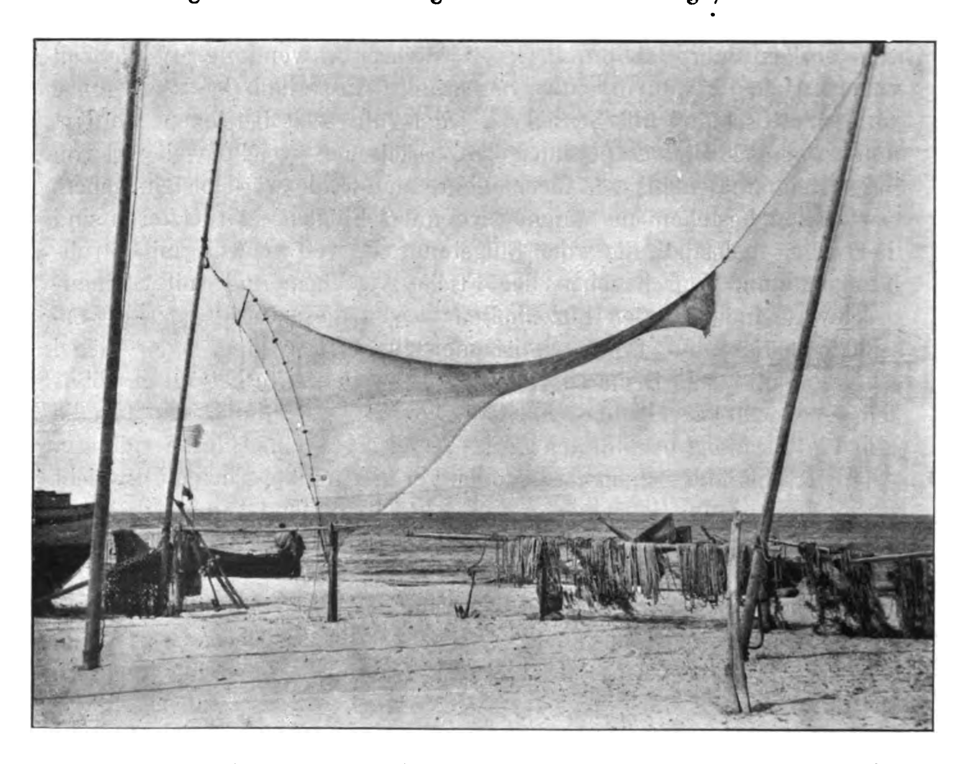


Fig. 3. Flunderzeise aus der Danziger Bucht. Auf den wagerechten Stangen rechts die zum Trocknen aufgehängten Wischleinen. Links lehnen einige Stangenbojen mit Fähnchen daran, wie sie zur Bezeichnung der Flundernetze dienen. — Original.

und der Endleine. Den Zeisen der Danziger Bucht fehlen die Flügel. Fig. 3. Die Maschenweite verringert sich vom vorderen Teil des Sackes bis zum Steert von 2,5 cm auf 1,3 cm. Eine Kehle ist nicht vorhanden. Die Flügel sind 3 cm weitgemascht, sie sind am Sack 1,20 m hoch und verjüngen sich gegen die Bottknüppel hin auf ca 1/2 m. An letzteren sind die Wischleinen, 120 m lange mit Strohwischen zum Aufscheuchen der Flundern versehene und mit kleinen Steinen beschwerte Leinen, befestigt, und an diesen wieder die 160 m langen Endleinen. Das Untersimm der Flügel und der ca 2 m breiten Netzöffnung ist be-

schwert, das Obersimm mit Flotthölzern versehen, und am Ende des Sackes ist mittelst einer der Wassertiefe entsprechend langen Leine ein Tönnchen befestigt. Die Zeisenfischerei wird von 2 Mann mit einem offenem Kielbote betrieben (Taf. XI Fig 9), dessen Grösse und Besegelung verschieden ist, je nachdem sich der Fangplatz in der Bucht, nahe oder entfernter der Küste befindet. Ein Boot, das zu dieser Fischerei in der Danziger Bucht gebraucht wird, ist 6,3 m lang, 2,1 m breit und 1,25 m tief (Seitentiefe.) Als Besegelung dient Sprietsegel und Fock. Auf dem Fanggrund wird der Anker ausgeworfen, eine Stangenboje (Reiter) ausgesetzt, daran das freie Ende einer Endleine angebunden; nun werden Leinen und Netz im Kreise ausgerudert, und endlich wird das Ende der anderen Endleine an der Boje befestigt. Dann wird das Netz von den Fischern an das Boot herangezogen, indem jeder an einer Leine arbeitet, wobei in gleichen Abständen an beiden Leinen angebrachte bunte Läppchen das gleichmässige Einholen erleichtern. Die Zeise gilt, wie der Keitel als ein schädliches Gerät.

Die an den Küsten Pommerns und der Insel Rügen zum Flunderfang verwendete Zeese unterscheidet sich von der Zeise in der Hauptsache dadurch, dass die Zeese mit 1 oder 2 Kehlen versehen ist, und ferner durch die Art des Betriebes. Die Zeesen weisen in Bezug auf ihre Ausgestaltung grosse Verschiedenheiten auf. So giebt es Flügelzeesen, an deren Sack 2 Flügel angebracht sind, und flügellose Zeesen. Oder die Maschenweite der von vorpommerschen Fischern in der Ostsee verwendeten 7 m langen Flunderzeese beträgt 4,6 cm, während die 6,5 m lange und 3,5 m tiefe Zeese, die vom Darsser Ort bis zur Dievenow-Mündung zum Flunderfang dient, nur 2,5 cm weitgemascht ist. Die Beschwerung und Beflottung ist bei allen Zeesen gleich und ähnlich wie bei der Zeise. Zeesen, an denen mit Stroh oder Spänen besteckte Leinen, sogenannte Wischleinen oder Streuer, zum Aufscheuchen der Flundern zwischen Zugleinen und Netz befestigt sind, heissen Flunderstreuer. Sie sind an der ganzen Küste Pommerns im Betrieb. Manchen dieser Flunderstreuer fehlt die Einkehle, wodurch sie der Zeise ähnlich werden. Alle die bisher genannten Zeesen zum Flunderfang werden von 2 Booten aus mit je 2 oder 3 Mann Besatzung betrieben. Zunächst rudert man die Leinen und das Netz im Halbkreis aus und schleppt dann, mit halbem Winde segelnd, das Netz zwischen den Booten 1—1½ Stunden lang, rudert dann wiederum im Halbkreis die Boote zusammen und zieht das Netz ein.

Seit einigen Jahren ist eine neue Modifikation der Zeese, die Scheerbretterzeese sehr in Aufnahme gekommen. Dieses Gerät gleicht im ganzen einem Flunderstreuer mit einkehligem Sack von 6 cm Maschenweite, dessen ca 30 m lange Streuleinen mit Bast oder Stroh besteckt sind. Zwischen Streuleinen und Zugleinen sind Scheerbretter

von ca 1 m Länge und ca 60 cm Höhe angebracht. Genauere Masse und Einzelheiten des Gerätes sind aus Taf. IX und dem Bericht, Anhang 1, S. 140 zu ersehen. Der Vorteil der Scheerbretter besteht darin, dass durch die Scheerbretter die Wischleinen weit von einander gezogen werden, ausscheeren, und somit ein Boot mit 2 Mann zum Betrieb genügt, während früher zu einer Zeese 2 Boote mit je 2 Mann gehörten. Zur Fischerei mit der Scheerbretterzeese verwendet man die gedeckten Kutter (s. S. 85) aber auch offene Boote. Ein solches, das im Stralsunder Bezirk diesem Betrieb dient, ist 8—9 m lang und 3—3½ m breit, hat Mittelschwert, Bünn und einen Mast und führt Grosssegel, Fock, Klüver und Topsegel.

An den Küsten von Ost- und Westpreussen, Hinterpommern und Vorpommern sind vielfach Flundernetze im Gebrauch. Dies sind feingarnige Setznetze, die nur an der Ostseeküste der Kurischen Nehrung aus 3 Netzwänden bestehen, sonst überall einwandig sind. Die Maschenweite beträgt 5,5—6,5 cm. Die Länge der Netze ist je nach den Oertlichkeiten verschieden. Das dreiwandige Netz der Umgebung von Memel ist 40—50 m lang und 1,70—2 m tief; zum Fang verbindet man 32 solcher Netze zu einer Netzflucht. In der Umgebung von Pillau ist das Flundernetz 60—66 m lang, 2,5—3 m tief und wird in Lenken von 20—30 Netzen ausgestellt. Dagegen werden die 80—100 m langen Flundernetze der Danziger Bucht und die ca 70 m langen Netze, die in Pommern im Gebrauch sind, nur zu 4 oder 5 verbunden, Taf. X Fig. 6 a, b. Alle diese Netze werden sehr lose eingestellt. Die Netzflucht ist an beiden Enden verankert und durch Stangenbojen bezeichnet. Das Untersimm liegt durch Sandsäckchen, Steine oder Blei beschwert dem Grunde auf, das Obersimm ist mässig beflottet, sodass es sich vom Grunde erhebt, ohne jedoch das Netz zu straff zu ziehen. Der Betrieb der Flundernetzfischerei wird von einem offenen gewöhnlichen Strandboot ausgeübt, wozu 3—4 Mann erforderlich sind. Soweit es die Witterung erlaubt, wird in Vorpommern mit den Flundernetzen das ganze Jahr über gefischt, in Hinterpommern und den Provinzen Preussen nur während des Sommers.

Schliesslich seien noch die Flunderangeln erwähnt, die sich aus den Dorschangeln herausgebildet haben und jetzt in Westpreussen und Hinterpommern während des Sommers vielfach im Gebrauch sind. Sie bestehen aus einer ca 60 m langen Leine, an der in Abständen von je 60 cm 100 Vorlaufschnüre von 40—50 cm Länge befestigt sind. Letztere tragen die Angelhaken, welche mit Sandaal (*Ammodytes*) und in Hinterpommern hauptsächlich mit Krabben (*Crangon*), Schrimps genannt, beködert werden. Zum Betriebe dieser Fischerei vereinigen sich 3—4 Fischer, die zum Aussetzen der Angeln ein gewöhnliches Strandboot benutzen und durch 2 Stangenbojen (Reiter) die Stellen bezeichnen, wo die beiden Enden der Leine auf dem Grunde verankert sind.

Der Steinbutt (*Rh. maximus*) wird mit denselben Geräten wie Flunder und Scholle gefangen. Die besonders zum Steinbuttfang bestimmten Setznetze der Küste von Hinterpommern unterscheiden sich von den Flundernetzen nur durch die grössere Maschenweite von 8,5 cm.

3. Heringsfischerei

(Taf. VII, Karte 4 und Taf. VIII, Karte 5)

Von Clupeiden kommen für die Ostseefischerei in Betracht, Hering (*Cl. harengus*, L.), Sprott (*Cl. sprattus*, L.) und — in geringerem Masse — Maifisch (*Cl. alosa*, L.).

Auf Hering (teilweise Strömling genannt) wird längs der ganzen Ostsee-Küste Deutschlands gefischt.

Sprott (auch Breitling genannt) wird hauptsächlich in den Gewässern der schleswig-holsteinischen Küste, und weiter nach Osten bis zu der Küste Hinterpommerns und bis zur Danziger Bucht in grössere Menge gefangen. Bekannlich erstreckt sich seine Verbreitung noch viel weiter ost- und nordwärts, bis zur russischen und finnischen Küste.

Der Fang des Maifisch wird zur Zeit nur noch mit grösserem Erfolg in der Swinemünder Bucht und im Stettiner Haff betrieben, während er sich seit einigen Jahren in den Gewässern um Rügen und bei Hela nicht mehr recht lohnt.

Von deutschen Ostseefischern wird Hering mit Waaden, Treibnetzen, Setznetzen, Reusen oder Bundgarnen, dem Heringszaun und mit Handangeln gefangen.

Waadenfischerei auf Hering wird in Ost- und Westpreussen, in Neuvorpommern und Rügen, in Mecklenburg und Schleswig-Holstein betrieben.

Das Strömlingswaadegarn, das an den Küsten von Ost- und Westpreussen und auch in der Danziger Bucht im Mai, Juni und Juli und manchmal auch noch im September und Oktober angewendet wird, unterscheidet sich in seinem Betrieb nicht von dem gewöhnlichen Strandgarn, das ebenfalls zum Strömlingsfang dient und bei der Lachsfischerei beschrieben ist (siehe S. 91, 92). Seine Masse sind folgende: Länge jedes Flügels 140 m, Breite derselben 5—7 m, Länge des Sackes 6 bis 7 m. Die Maschenweite verringert sich in den Flügeln von 2,5 cm auf 1 cm; letzere wird im Sack beibehalten.

Die Heringswaaden auf Rügen und in Mecklenburg gleichen sich in der Hauptsache, sie haben ca. 200 m lange und 3—4 m tiefe Flügel, die 2 cm weite Maschen besitzen. Der Sack ist 7 m lang und 1,5 cm weitgemascht. Die Heringswaade wird an manchen Orten in Mecklenburg mittelst zweier Winden vom Strand aus eingezogen. Das Ausbringen des Netzes geschieht durch 2 Mann von einem offenen Boot aus, das von 4 Mann gerudert wird. Während des Ausbringens

wird schon die Zugleine, deren Ende am Lande zurückgeblieben ist, durch 2 an der Winde arbeitende Männer eingezogen. Die andere Zugleine wird, nachdem das Boot ans Land zurückgekehrt ist, an der anderen Winde von 6 Männern eingeholt, und schliesslich ziehen mit Hilfe des Siedels an jedem Flügel 4 Mann, indem sie rückwärts schreiten. Das Siedel besteht aus einem Ledergurt, der um den Rücken gelegt wird und vorn durch einen Holzstab auseinander gehalten wird. An letzterem befindet sich an einer kurzen Schnur ein Haken, der am Netz befestigt wird. Gefischt wird auf diese Art bei eisfreiem Wasser von März bis Juni, aber nur des Abends, des Nachts und am frühen Morgen. Die 8 Fischer, welche zum Betrieb dieser Fischerei gehören, sind gewöhnlich die gemeinsamen Eigentümer der Geräte.

In ähnlicher Weise werden einige Heringswaaden von der Ostküste Schleswig-Holsteins (z. B. an der Schlei) vom Lande aus durch Winden eingezogen, meist geschieht jedoch hier das Einziehen der Heringswaade von 2 Booten aus. Die Boote fahren vereinigt oder getrennt bis auf den Platz, an dem das Ausschiessen der Waade beginnen soll, meist ca. 600 m vom Ufer, legen sich hier nebeneinander und rudern, nachdem jedes Boot die Hälfte des Gerätes an Bord hat, die Waade parallel zum Strande aus. Dann fahren beide Boote parallel auf das Ufer zu, in dessen Nähe sie ankern und mittelst der an Bord befindlichen Winde die Zugleinen einwinden. Sind die Enden der Flügel an Bord, fahren die Boote dicht zusammen und ziehen nun mit Handkraft, die Waade ein, bis man die Heringe aus dem Pinn in die Boote schütten kann.

Das Waadenboot, welches z. B. in Eckernförde gebraucht wird, ist 9½ m lang, ca. 3 m breit und ca. 80 cm tief und führt 2 Maste mit je einem Sprietsegel. Zur Bemannung der beiden Boote sind je 3 Mann erforderlich, zu einer Waade gehören also 6 Mann. Die Flügel der Heringswaade sind ca. 120 m lang, am freien Ende 7½, am Sack 22½ m tief, sodass die Oeffnung des etwa 24—30 m langen Sackes einen Umfang von 45 m hat. Der hinterste 7½ m lange Teil des Sackes, durch welchen die Heringe in die Boote befördert werden, heisst Pinn. Beschwert wird das Untersimm der Flügel durch 32 Steine oder durch Bleigewichte. Das Obersimm ist beflottet. Jede Zugleine ist ungefähr 415 m lang. Die Heringswaaden, die am meisten in der Eckernförder Bucht in Anwendung sind, werden hauptsächlich von September bis Ende April gebraucht.

Gleichfalls in den Buchten der schleswig-holsteinischen Ostküste ist in den Monaten Juni bis September zum Fang der „stümenden" d. h. sich in lebhafter Bewegung befindlichen Heringe, Hornfische und Makrelen die Stümwaade im Betrieb. Ihre Flügel sind 40 m lang, am freien Ende 3½, am Sack 10 m tief. Der Sack ist 10 m lang. Die Maschenweite beträgt 1,2 cm. Mit der Stümwaade werden die

stümenden Fische umspannt, indem die Fischer dieselben mit 2 Jollen vorsichtig umfahren. In jeder Jolle befinden sich 2 Mann. Diese Fahrzeuge führen Sprietsegel, sind 6 m lang, 2 m breit und 0,80 m tief.

Treibnetzfischerei auf Hering wird fast längs der ganzen Küste Deutschlands betrieben, meist von einem treibenden Boot in der Nähe der Küste aus und nur von den Häfen Ost- und Westpreussens sowie Hinterpommerns aus mit gedeckten Kuttern auf offener See. Die gedeckten Kutter sind die gleichen, welche zum Lachsfang mit Treib-

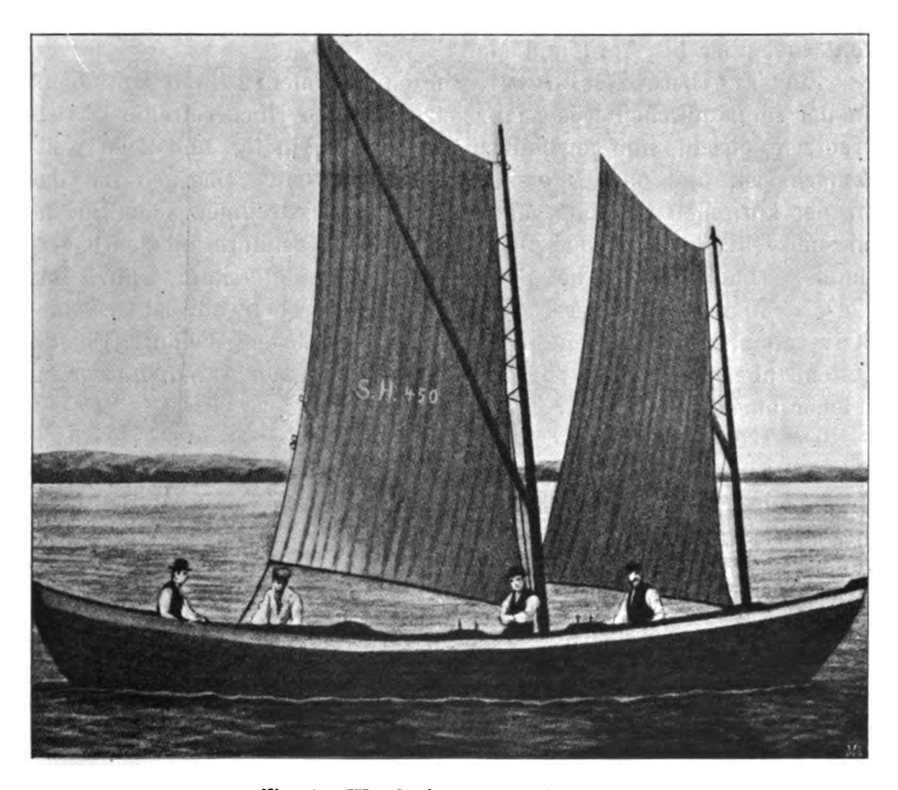


Fig. 4. Waadenboot aus Eckernförde

netzen und Angeln dienen (cf. Taf. IX Fig. A). Die Masse eines solchen Kutters, der von Memel aus im Betrieb ist, sind: Länge 9,9 m Breite 3,2 m, Brutto-Raumgehalt 22,45 cbm = 7,94 Reg.-Tons. Der Mast ist umlegbar. An Segeln werden Grosssegel, Gaffeltopsegel, Fock und Klüver geführt. Als Besatzung sind 3 Mann erforderlich. Gewöhnlich haben die Hochseekutter 100 Heringsnetze an Bord, jedes 60 m lang und 6½ m tief. Die Maschenweite ist verschieden, beträgt aber meistens 1,9 cm. Diese Netze werden zu einer Fleet vereinigt des Abends ausgebracht und des Morgens eingeholt. Das beflottete Obersimm reicht bis an die Wasseroberfläche. Kutter und Ende der

Fleet werden durch weisse Lichter bezeichnet, zuweilen werden solche auch auf den Netzen angebracht.

Die von den Fischern der Küste Hinterpommerns verwendeten Netze unterscheiden sich von denen der ostpreussischen Fischer durch das nicht beflottete Obersimm. Die Flotthölzer sind hier an einem besondern Flottreep, einer starken Leine, angebracht, die durch 75 cm lange Schnüre mit dem Obersimm verbunden ist. Gewöhnlich hat die Fleet hier nur 60 Netze.

Man betreibt diese Art der Heringsfischerei auf hoher See meist von November bis April und Mai.

Zur Treibnetzfischerei von einem offenen Boot aus dient an der samländischen Küste ein Netz, das dem Hochseetreibnetz Ostpreussens gleicht, nur gewöhnlich 30 m lang, 2 m tief und 2 cm weitgemacht ist, und das Untersimm beschwert hat. Dagegen hat das an der kurischen Nehrung gebräuchliche Heringstreibnetz oder Strömlingsnetz ein Flottreep, das durch 45 cm lange Schnüre mit dem Obersimm verbunden ist; die Beschwerung am Untersimm fehlt. Das Netz ist 40 m lang und 4—4½ m tief. Die Maschenweite ist verschieden; 1,5 cm, 2 und 2,3 cm sind die gebräuchlichsten Weiten. Ebenso besteht über die Anzahl der Netze, die zur Fleet vereinigt werden keine Einheitlichkeit.

Die Heringstreibnetze der Gegend von Stralsund und Rügen haben ebenfalls ein Flottreep, die Beschwerung ist aber nicht am Untersimm, sondern an besonderen Schnüren befestigt und wird in solcher Menge angebracht, dass das Obersimm ca. 5 m unter dem Wasserspiegel liegt, Taf. X Fig. 2. Die Netzfleet wird aus bis 32 Netzen zusammengesetzt, von denen jedes ca. 38 m lang und 5 m hoch ist. Die Maschenweite beträgt 1,8—2,5 cm. Bezeichnet wird das eine Ende der Fleet durch Fässchen und Boje, am anderen Ende liegt durch die Treibleine mit der Fleet verbunden das offene oder halbgedeckte Fahrzeug, mit dem diese Fischerei von Mitte Juli bis Mitte November betrieben wird (Fig. 5).

Ebenso ist der Betrieb mit dem Heringstreibnetz von der Küste Schleswig-Holsteins, das besonders in der Gegend der Insel Fehmarn angewendet wird. Die Hauptfangzeit ist hier in den Monaten August bis Oktober.

Verankerte Treibnetze sind jetzt nur noch an der Küste Hinterpommerns gebräuchlich. Sie gleichen bis auf die geringere Maschenweite dem Lachsnetz der hinterpommerschen Küste (s. S. 93) und werden hauptsächlich in den Monaten April, Mai, August, September, Oktober ausgesetzt. Früher wurde die Heringsmanze der Danziger Bucht als verankertes Treibnetz gebraucht (cf. Henking Litt.-Verz. No. 18 S. 87) jetzt aber wird sie nur noch als Stellnetz im Umkreis der Halbinsel Hela bis auf 10 Sm Entfernung in See gebraucht.

Die **Heringsmanze** ist ein stehendes Netz von etwa 30 m Länge und 5 m Tiefe. Das Obersimm wird durch Korkstücke ge-



Fig. 5. Heringsnetzboote aus dem Greifswalder Bodden. Das Boot im Hintergrund zeigt die Besegelung. — Original.

halten, die am Obersimm durch 30 cm lange Hanken befestigt und unter einander durch eine Längsleine verbunden sind (s. Taf. X Fig.

3 a, b). Etwa 30 Manzen werden durch einen Kutter auf die Fangstelle geschafft, dort wird ein Anker mit daran befindlichem Reiter ausgeworfen, an welchem die Manzen befestigt werden. Der Kutter lässt sich dann mit dem Winde oder dem Strom treiben bis 6 Manzen ausgelegt sind, hierauf folgt wieder ein Anker nebst Reiter und 6 Manzen u. s. f. Wenn alle 30 Manzen ausgesetzt sind, segelt der Kutter nach Hàuse, um am folgenden Tage nachmittags zurück zu kehren und die Netze aufzunehmen, wobei mit den zuletzt ausgesetzten begonnen wird. Nach Entnahme des Fanges werden die Manzen wieder ausgesetzt.

Andere Stellnetze oder Setznetze zum Heringsfang werden an der ganzen Ostseeküste Deutschlands angewendet. Sie sind überall einwandig und mit Ober- und Untersimm versehen. Meistens werden die Enden der Fleet mit Steinankern, sogenannten Draggen, oder eisernen Ankern am Grund befestigt, wobei die Beschwerung des Untersimms und die Beflottung des Obersimms bezw. des Flottreepes dem Netz die zum Fang erforderliche Stellung giebt. In den Küstenbinnengewässern Rügens jedoch stellt man die Fleet zwischen 2—4 Pfähle. An den Ankern sind zugleich die Stangenbojen durch Leinen befestigt, welche die Enden der Fleet bezeichnen.

Das Heringsstellnetz der Danziger Bucht gleicht ganz der beim Lachsfang beschriebenen Plawnitza (s. S. 92), nur hat es die kleinere Maschenweite von 1,5—1,8 cm.

An der Küste Hinterpommerns stellt man des Abends ½ Seemeile vom Strande in den Monate April und Mai eine Fleet von 10—12 Netzen aus, die man am Morgen wieder einholt. Die Netze haben 1,8 cm weite Maschen, sind 20 m lang und ca. 2 m tief. — Die in Vorpommern gebräuchlichen Heringsstellnetze sind dagegen 60 m lang. In den Gewässern bei Stralsund und Rügen schwankt die Länge der Netze von 14 m bis 30 m. Die Tiefe beträgt meistens 3,5 m und die Maschenweite 1,8 cm, 2 cm oder 2,2 cm. Zur Fleet vereinigt man gewöhnlich 16 Netze, die im Frühjahr und Herbst während der Nacht ausgestellt werden.

In Schleswig-Holstein finden die Heringsstellnetze nur beschränkte Anwendung. Hauptsächlich gebraucht man sie in und vor der Schlei im Frühjahr zum Fange der zum Laichen ziehenden Heringe. Die Netze sind 30 m lang und 120—150 Maschen je 2 cm bis 2,2 cm tief.

Die an geschützten Buchten reiche Küste der westlichen Ostsee macht die Gewässer der Insel Rügen, Mecklenburgs und Schleswig-Holsteins besonders für die Fischerei mit dem Bundgarn oder der grossen Heringsreuse geeignet.

Die grossen Heringsreusen bestehen aus senkrecht stehenden, zu einer Kammer vereinigten Netzwänden, einem Leitgarn oder Wehr und den meistens vorhandenen Flügeln, alles an Pfählen befestigt

und häufig noch auf beiden Seiten durch verankerte Taue gehalten. Ihre Dimensionen sind sehr verschieden, da jede Reuse an einem bestimmten Platz aufgestellt wird und ihre Grösse etc den örtlichen Verhältnissen des Platzes (Wassertiefe, Entfernung vom Strande u. s. w.) entsprechen muss. Fast durchweg ragen die Netze 1 bis $1^1/_2$ m über den Wasserspiegel heraus, um das Herausspringen mitgefangenen Fische wie Hecht, Hornhecht, Lachs etc. zu verhindern. Die mittlere Länge des Leitgarns kann man wohl auf 225 m angeben. Die Kammer der Reuse ist oben offen und mit einer Kehle versehen. Sind Flügel vorhanden, so sind dieselben im Winkel wieder auf das Leitgarn zu gestellt wo durch eine zweite Kammer, die Vorkammer oder der Vorhafen entsteht (cf. Fig. 14, Taf. XI).

Die Heringsreusen von der Insel Rügen und der Gegend von Stralsund sind von Anfang März bis Mitte Juni und vom September bis zum Zufrieren des Wassers im Betrieb, Taf. XI Fig. 14. Zur Reusenfischerei benutzt man z. B. das auch zur Treibnetzfischerei auf Hering verwendete Boot (siehe Fig. 5). Mit dem kleinen Reusenboot, fährt man in die Kammer hinein, um die gefangenen Heringe mittelst eines Käschers herauszuschöpfen. Die Maschenweite der Heringsreuse beträgt im Wehr 2,5 cm, in den Flügeln und der Kammer 2,2 cm und 2,0 cm.

In Mecklenburg werden die Reusen nur im Frühjahr vom März bis Juni ausgestellt.

Die Bundgarne Schleswig-Holsteins finden die meiste Anwendung in und vor der Schlei, sowie an der Küste von Angeln und Schwansee. Sie stimmen im allgemeinen mit den grossen Heringsreusen Pommerns überein.

In den Ostseebinnengewässern der Insel Rügen (in den Barther Gewässern bei Grabow) ist noch eine andere Reuse, die Bügelheringsreuse oder auch nur kleine Heringsreuse genannt, im Gebrauch. Sie besteht ebenfalls aus dem Leitgarn, zwei zurückgebogenen Flügeln und einer Kammer. Letztere ist aber nicht oben offen, sondern besteht aus einem grossen Sack, der über 5 bis 6 Bügel gespannt und mit 2 Kehlen versehen ist. Am Eingang ist der Sack 2—1,5 m hoch. Die Flügel sind 12 m, der Sack 8 m lang, die Maschenweite beträgt im Sack 1,8 cm. Ausser zum Heringsfang dient die kleine Reuse zum allgemeinen Fischfang.

An die Reusen schliessen sich die eigentümlichen, Heringszäune genannten Fanggeräte an, die früher in den Buchten Schleswig-Holsteins nicht selten waren, von denen jetzt aber nur noch einzelne im Gebrauch sind. Dies Gerät setzt sich aus dem eigentlichen Fangapparat, dem Fangkorb aus Garnmaschen, und zwei gewaltigen Flügeln aus Buschzaunwerk zusammen. Die äusseren Enden der Flügel sind über 100 m von einander entfernt. Die eintretenden Fische werden nach dem

Fangkorb geleitet und durch rücklaufende Nebenzäune am Zurückkehren verhindert (cf. Abbildung in M. v. d. Borne's Handbuch, S. 474).

In der unteren Schlei wird Hering auch mit Handangeln gefangen. Dies geschieht aber nur von Gelegenheitsfischern, meistens halbwüchsigen Knaben, während der Monate März, April und Mai. Der Fang wird in der nächsten Räucherei verkauft.

Sprott oder Breitling (*Clupea sprattus*, L.) wird in Ost- und Westpreussen, in Hinterpommern, Mecklenburg und Schleswig-Holstein gefangen. Von grosser Bedeutung ist sein Fang namentlich in Schleswig-Holstein und weiter von Hinterpommern bis zur Danziger Bucht. Als Fanggeräte dienen Strandgarne (Waaden) und Stellnetze.

Die Waade, die im Putziger Wiek und auf der Halbinsel Hela zum Breitlingsfang vorzugsweise im Frühjahr und Herbst im Gebrauch ist, das Breitlingsgarn, ist 120 m lang und 8 m tief. Die Maschen sind in den Flügeln 4 cm weit und verengern sich im Sack bis auf 0,7 cm.

An der Küste Hinterpommerns dienen zum Breitlingsfang sehr kleine Strandwaaden, hauptsächlich aber das gewöhnliche Strandgarn. Die derzeit in Leba benutzten haben folgende Abmessungen: Sack 8—10 m, Flügel 100—150 m lang. In den Flügeln beträgt die Maschenweite 3—4 cm, im Sack 1,6 cm. Am Obersimm der Flügel und des Sackes sind Korkflotten und über der Mitte der Sacköffnung ist ein leeres Fässchen angebracht, das Untersimm ist mit Eisen- oder Bleiringen beschwert. Der Breitlingsfang ist an der hinterpommerschen Küste in den einzelnen Jahren sehr verschieden, zuweilen ausserordentlich reich und in anderen Jahren wieder kaum lohnend. Die Hauptfangzeiten sind hier die Monate April, Mai und September, Oktober, November.

Die Waaden, mit welchen man in Schleswig-Holstein vom Herbst bis zum Frühjahr den Sprott fängt, sind Heringswaade und Stümwaade, die beide schon oben beschrieben sind. Der Betrieb ist überall der gleiche; das Netz wird mit einem Strandboot ausgefahren und dann vom Strande aus eingezogen.

In Schleswig-Holstein ist seit dem Jahre 1890 auf Veranlassung des Oberfischmeister Hinkelmann ein Stellnetz zum Sprottfang eingeführt, das sich vorzüglich bewährt. Es wird bei eisfreiem Wasser oder auch vom Eise aus vom September bis Ende April, namentlich in der Eckernförder und Apenrader Föhrde, sowie bei Alsen gestellt, ist 45 m lang und 200 Maschen zu 1,4 cm tief. Das Netz hat sich indessen weitere Gebiete erobert (Kieler, Lübecker Bucht u. s. w.). Zum Betrieb gehören 2 bis 4 Mann, die von jedem Boot (Taf. XII Fig. 19) 8—12 Netze vereinigt des Abends aussetzen, um sie am nächsten Morgen wieder einzuholen.

Der Maifisch (*Clupea alosa* bezw. *finta*) wird nur in den Küstengewässern von Neuvorpommern, in der Swinemünder Bucht und im Stettiner Haff in lohnenden Menge gefangen. In zum Fang anderer Fische bestimmten Gezeugen wird er in manchen Jahren auch in der Nähe der Halbinsel Hela erbeutet und dann geräuchert verkauft.

Zum Maifischfang dienen in Pommern und dem Stettiner-Haff Treib- und Setznetze, erstere in Strömen z. B. im Swinestrom, letztere in der Ostsee und im Stettiner Haff. Das Treibnetz ist höchstens 38 m lang und 3—5 m tief, Ober- und Untersimm sind vorhanden. Zur Fleet werden höchstens drei Netze aneinander geheftet. Das Setznetz ist 48 m lang und 5 m tief. Bei beiden Netzen beträgt die Maschenweite 4 cm. In der Ostsee wird der Maifisch in den Monaten April, Mai, Juni im Stettiner Haff auch noch im Juli gefangen.

4. Fischerei auf lachsartige Fische

(Taf. VIII, Karte 6)

Lachs und Meerforelle werden längs der ganzen Ostsee-Küste Deutschlands und Lachs wird auch auf hoher See gefangen. Der Fang ist jedoch in den östlichen Provinzen Pommern, Ost- und Westpreussen grösser als in der westlichen Ostsee, wo es kaum zur Ausbildung besonderer Geräte für die Lachsfischerei gekommen ist.

An der Küste fängt man Lachs und Meerforelle mit dem Strand- oder Waadegarn und in Stellnetzen. Ausserdem sind auf dem kurischen Haff noch Garnreusen in Gebrauch. Seit alter Zeit betreibt man in der Nähe der Küsten von Hinterpommern und Ost- und Westpreussen Lachsfischerei mit Legangeln, und auf hoher See stellt man dem Lachs mit Angeln und Treibnetzen nach. Zuweilen finden sich junge Lachse und Meerforellen in den Heringsreusen der Insel Rügen und in den Dorschnetzen der jütischen Halbinsel als Beifang. Auch in den Heringswaaden Mecklenburgs werden oft Lachse mitgefangen.

Strand- oder Waadegarne zum Lachsfang sind an den Küsten Hinterpommerns, Ost- und Westpreussens im Betrieb. Zum Teil benutzt man dazu das gewöhnliche Strandgarn, dessen Flügel in der Danziger Bucht 160—200 m lang, am Sack 6 m und an den Bottknüppeln 1½ m hoch sind. Dabei sind die Flügel 4—5 cm weitgemascht; die Maschenweite verringert sich allmählich, bis auf 2,5 cm in dem 8 m langen Sack. An den Bottknüppeln sind die Zugleinen, die 800—1200 m lang sind, befestigt. Um das gleichmässige Einholen der Zugleinen zu ermöglichen, sind gleiche Längen an beiden Leinen durch bunte Läppchen gekennzeichnet. Zum Betrieb gebraucht man ein offenes Strandboot, das meistens 7—8 m lang, 2 m breit und 1 m tief ist. Es hat nur einen Mast und führt Grosssegel und Stagfock. Beim Ausbringen des Netzes, wobei sich 3 oder 4 Mann im Boot befinden, bleibt ein Ende der Zugleine am Strande, und das Netz wird so ausgefahren,

dass die Zugleinen senkrecht, das Netz dagegen parallel zum Strande steht. Nun zieht man das Netz ein, indem an jeder Leine 5—10 Mann arbeiten. Beide Parteien nähern sich dabei mit den beiden Leinen fortwährend, bis sich die Leinen und die Untersimmen kreuzen. Zur Unterstützung beim Ziehen dient das Siel, ein jochartig gebogener Holzstab, oder auch ein Ledergurt mit 2 Riemen, von denen einer an seinem Ende eine kurze mit einer Kugel beschwerte Leine trägt. Den Stab oder den Gurt legt sich der Fischer beim Ziehen vor den Leib, nachdem er durch einen kurzen Schwung des beschwerten Leinenendes dieses mit der nassen Zugleine in eine festhaltende und doch leicht lösbare Verbindung gebracht hat. Das Strandgarn ist bei offenem Wasser das ganze Jahr über im Gebrauch, aber man wendet es nicht nur zur Lachsfischerei, sondern auch zum Fang von Flundern, Dorschen, Zährten und Heringen an.

Im April, Mai und Juni ist in der Danziger Bucht ein zum Stör- und Lachsfang bestimmtes Waadegarn im Betrieb, das 180 m lange und 5—7 m tiefe Flügel hat. Der Sack ist 6 m lang. In der Art der Anwendung unterscheidet es sich ebenso wie das Lachsnetz von Hela (s. u.) nicht von dem gewöhnlichen Strandgarn.

Das von Hela aus zum Lachsfang verwendete Lachsnetz hat 1500 m lange Zugleinen und 140 m lange Flügel, die an dem halbkugeligen Sack 12 m tief sind. Die Maschenweite beträgt 9 cm. Das Obersimm ist immer im Abstand von 1 m mit Pappelflosshölzern besetzt und das Untersimm in gleichen Entfernungen durch Eisen- oder Bleiringe beschwert. Ausserdem wird auf der Mitte des Sack-Obersimmes ein leeres Fässchen befestigt.

In Schleswig-Holstein ist seit einigen Jahren die Lachsschleppe im Gebrauch. Ihre Anwendung beschränckt sich jedoch vorzugsweise auf die Eckernförder-Bucht und die Ostküste von Alsen. Am lohnendsten ist der Lachsfang mit der Schleppe in den Monaten Oktober bis Dezember.

Stellnetze zum Lachsfang sind an der Ostseeküste Deutschlands überall mit Ausnahme des westlichen Teils der Provinz Pommern und der Insel Rügen gebräuchlich. Hier werden, wie schon erwähnt, die Lachse in den Heringsreusen und Zuggarnen mitgefangen. Die Grösse der Stellnetze und ihre Anwendungsart ist verschieden.

Die Plawnitza der Danziger Bucht ist 40—50 m lang, 3 m tief und hat 5—6 cm weite Maschen. Gewöhnlich ist sie einwandig manchmal doppelwandig. Dann ist das zweite Netztuch 15 cm weitgemascht. Das Netz wird in flachen Wasser an Pricken, im tiefen durch Steinanker an beiden Enden befestigt und, je nach der Zughöhe des Lachses, am Grunde oder freischwimmend eingestellt. Das Obersimm ist beflottet, das Untersimm beschwert.

Im Frischen Haff verbindet man 30 Netze von 30—40 m Länge

und 2 m Tiefe und stellt sie als Lachslanken an geeigneten Stellen während des Winters an aus Weidenzweigen geflochtenen Ringen verankert aus. Die Maschenweite ist 6,5 cm. Zur Bedienung der Lachslanke gehören 4 Fischer mit ihren Gehilfen, die alle 2—3 Tage die Netze nachsehen.

Das Lachsnetz der hinterpommerschen Küste besteht aus 2—3 Einzelnetzen, die 8 bis 12 Seemeilen vom Lande in den Monaten März bis Mai ausgesetzt werden. Nur ein Ende wird verankert und mit einer Boje bezeichnet, sodass sich das Netz stets nach der Strömung einstellen kann.

An der mecklenburgischen Küste stellt man im Frühjahr in geringer Wassertiefe 60 m lange und 1½—3 m tiefe Stellnetze zum Lachsfang, und in Schleswig-Holstein fängt man zur Wanderzeit die Lachse in Dorschnetzen (s. d. S. 96), die man in einiger Entfernung von der Mündung der kleinen Flüsschen querab vom Strande aufstellt.

Lachsfang in Reusen wird nur im nördlichen Teil des Kurischen Haffs betrieben. Das Gerät, die kleine Lachsstelle genannt, Taf. XI Fig. 13, besteht aus 2 miteinander verbundenen grossen Haffsäcken, von denen eine im flachen Bogen aufgestellte Netzwand von 120 m Länge zu einem kleinen Haffsack führt, der an dem Ende der Netzwand angebracht ist, welches dem Ufer am nächsten ist. Die Reusen, die 0,5—1 km vom Ufer entfernt aufgestellt werden, sind 8 bezw. 12 m lang und müssen mindestens 2,5 cm weitgemascht sein. Das Netztuch hat 8 cm weite Maschen. Auch in den später zu erwähnenden Schnäpelpanten des kurischen Haffes fangen sich oft Lachse.

Die Lachsfischerei mit Treibnetzen wird nur im östlichen Teil der Ostsee in den Monaten Februar, März bis Mai und Juni betrieben, und zwar nur von den Häfen Köslin, Hela, Neufähr, Pillau und Memel aus, wohin sich auch die Fischer aus Pommern mit ihren Kuttern begeben. Der Hochseekutter der Ostsee, der zum Lachsfang verwendet wird, ist derselbe mit dem auch die Hochseefischerei auf Heringe betrieben wird und ist dort bereits beschrieben (s. Taf. IX Fig. A). Als Besatzung gehören an Bord 3—4 Mann, denen gewöhnlich auch die treibende Netzfleet gemeinsam gehört. In Ost- und Westpreussen vereinigt man zu einer Fleet bis zu 75 Stück der Netze, die eingestellt 30 m lang und 8 m tief sind. Ein Untersimm fehlt, ebenso jede Beschwerung; das Obersimm, das bis zur Wasseroberfläche reicht, ist mit Flotten versehen. Die Maschenweite beträgt 5—8 cm. Die Masse der Netze schwanken sehr und teilweise ist auch bei westpreussischen Fischern schon das Lachstreibnetz der hinterpommerschen Küste im Gebrauch, das eingestellt 36 m lang und 3 m tief ist, und von denen 80 bis 100 zu einer Fleet vereinigt werden. Unterschieden ist es von dem ostpreussischen Lachstreibnetz hauptsächlich dadurch, dass sich das Obersimm ca 1 m unter der Wasser-

oberfläche befindet, gehalten durch Schnüre, welche es mit dem auf dem Wasser schwimmenden Flottreep verbinden. Man treibt nur während des Nachts und bezeichnet gewöhnlich das freie Ende der Netzfleet durch eine Boje mit weissem Licht, das andere Ende ist durch die 2 weissen Lichter des Kutters kenntlich. Zuweilen ist noch auf der Mitte der Netzfleet ein Licht angebracht.

Vom November bis März betreibt man mit den grössten und seetüchtigsten Ostseekuttern aus dem Gebiet von Ostpreussen bis einschlieslich Vorpommern die Lachsangelfischerei. Als Ausgangspunkt kommen hauptsächlich wieder die genannten Häfen in Betracht. Lachsangeln werden auf bis 40 Sm von den Häfen entfernten Fangplätzen ausgelegt, aber in den west- und ostpreussischen Gewässern auch in der Nähe der Küsten angewendet. An den Küsten benutzt man das Lachsangelboot, ein einmastiges offenes seetüchtiges Boot mit Seitenschwert, das Spriet- und Focksegel führt, aber auch zum Rudern eingerichtet ist. Es ist gewöhnlich 11 m lang und 2,5 m breit. Dasselbe Boot wird von den Kuttern mitgeführt und dient auf hoher See zum Auslegen der Angeln. Es führt gewöhnlich 20—30 Stieg zu je 20 Angeln an Bord, welche den drei bis vier Fischern gemeinsam gehören, die sich zu dieser Fischerei vereinigen.

Lachsangeln sind in Deutschland zur Zeit in dreifacher Ausbildung im Gebrauch. Die alte ost- und westpreussische Angel hat nur einen Vorlauf, (heut noch bei Memel und in der Danziger Bucht im Betrieb) Taf. XII Fig. 16, die pommersche mehrere, und eine sich in neuerer Zeit immer mehr einführende Lachsangel hat nach dänischem Muster drei Vorlaufschnüre. Die übrige Ausgestaltung und die Art das Betriebes ist ziemlich die gleiche. An einem durch Fahnenboje kenntlich gemachten Platz werden die Angeln ausgelegt, die aus Steintau, Lenkleine und Vorlauf mit dem Haken bestehen, Taf. XII Fig. 16. Das Steintau ist durch einen Stein auf dem Grunde verankert und wird durch eine Klotzboje in senkrechter Richtung zur Oberfläche gezogen. Wird auf tiefem Wasser gefischt, so ist am Steintau noch eine hohle Glaskugel angebracht (Taf. XII Fig. 16). Etwas unterhalb der Wasseroberfläche geht die beflottete Lenkleine ab, an welcher die Vorlaufschnüre befestigt sind, und welche mit einem oft weiss angestrichenen etwas grösserem Korkflott endigt, welcher die Vorlaufschnur trägt, wenn nur eine solche vorhanden ist. Der Vorlauf ist 4—5 m lang, trägt an seinem Ende den 10 cm langen und 2—3 mm dicken Angelhaken und über demselben ein kegelförmiges Stückchen Blei, das die Vorlaufschnur nach unten zieht und dem Haken die vertikale Stellung giebt (Taf. XII Fig. 17). Als Köder dient in erster Linie frischgefangener Hering, dann Breitling (*Clupea sprattus*) und Plötze. Wenn es das Wetter ermöglicht, werden die ausgelegten Angeln täglich nachgesehen und frisch beködert. Der Ertrag der Lachs-

angelfischerei, die ohnehin zur Zeit ziemlich darniederliegt, wird häufig noch durch Seehunde vermindert, denen die an der Angel festsitzenden Lachse eine willkommene Beute sind.

Bei ergiebigem Fang in grösserer Entfernung von der Küste wird von Memel aus Lachsangelfischerei mit Hilfe eines Dampfers betrieben. Um den Fangplatz zum Aussetzen und Nachsehen der Angeln zu erreichen, benutzen die Fischer den Dampfer, der ihre Lachsangelboote ins Schlepptau nimmt.

Der Stint, *Osmerus eperlanus*, L., wird im Gebiet in grösseren Mengen nur im Stettiner und Frischen Haff und hauptsächlich im Kurischen Haff gefangen. In letzterem und im Gebiet der Kurischen Nehrung fängt man auch die Seestint genannte Abart, die bis 20 cm gross wird. Zum Fang des Stint dient auf dem Kurischen Haff die Stintklippe, auf dem Kurischen und dem Frischen Haff der Stintkeitel und im Stettiner Haff die Stintzeese. Seestinte werden mit dem Stintnetz und auch mit dem grossen Wintergarn gefangen.

Die Stintklippe ist ein Zuggarn das meist und in ähnlicher Weise wie das Wintergarn (s. d. S. 107) unter dem Eis gebraucht wird. Die Flügellänge beträgt gewöhnlich 120 m, die Länge des Sackes 8—10 m. Die Maschenweite vermindert sich in den Flügeln von 4 cm auf 2,5 cm und 1,3 cm und beträgt im Sack nur 0,7 cm. Das Untersimm ist nur wenig beschwert, um auf flacheren Stellen das Wasser nicht zu trüben, da der Stint durch unklares Wasser verscheucht wird.

Der Stintkeitel gleicht in seiner Ausgestaltung dem Keitel des Kurischen und Frischen Haffes (s. d. S. 71), nur weist er in allen Teilen eine Maschenweite von 1,3 cm auf mit Ausnahme des hintersten Endes, des Achtergarns, in welchem er 0,7 cm weite Maschen haben darf. Der auf dem Kurischen Haff gebräuchliche Stintkeitel ist gewöhnlich 12 m lang. Die Anwendung des Stintkeitels ist wegen der engen Maschen, die unter Umständen der Brut anderer Hafffische gefährlich werden kann, auf bestimmte Strecken im Haff und auf besondere von der Behörde festzusetzende Zeiten im Herbst und Frühjahr beschränkt.

Die Stintzeese des Stettiner Haffs, ist eine flügellose ca 6 m lange Zeese ohne Kehle und mit 0,7 cm weiten Maschen, die von 2 Booten gezogen wird. Ihr Gebrauch ist nur im Frühjahr vom Aufgehen des Wassers bis zum 10. April (Beginn der Frühjahrschonzeit) gestattet.

Das Stintnetz ist ein Setznetz, das aus beliebig vielen Einzelnetzen von 20 m Länge und 1,30 m Tiefe zusammengestellt und hauptsächlich in der Gegend von Memel gebraucht wird. Korkflotten und flache Steine dienen zur richtigen Einstellung des Netzes beim Fang, da das Netz möglichst nahe dem Grunde stehen muss. Die Maschenweite beträgt 1 cm.

Der Schnäpel (*Coregonus lavaretus*, L.), wird hauptsächlich im Kurischen Haff und in der Putziger Wiek gefangen. Sein Fang an der Kurischen Nehrung bei Hela und im Greifswalder Bodden ist unbedeutend. Ein eigenes Gerät zum Schnäpelfang hat sich nur im Kurischen Haff in den sogenannten Schnäpelpanten herausgebildet. Dieselben bestehen aus einem im Bogen aufgestellten Leittuch von 60 m Länge, an dessen Enden je 2 Haffsäcke an Pricken so befestigt sind, dass ihre dem Leittuch abgewandten Flügel mit einander verbunden sind. Die Haffsäcke sind 3—4 m hoch, 8 bis 10 m lang und in allen Teilen mindestens 2,5 cm weit gemascht.

Erwähnt sei noch, dass zur Hebung des Schnäpelfanges alljährlich im Putziger Wiek und im Kurischen Haff Schnäpelbrut ausgesetzt wird.

5. Fischerei auf Schellfischarten (*Gadiden*)

Von Schellfischarten hat für die deutsche Ostseefischerei nur der Dorsch (*Gadus morrhua*, L.), eine grössere Bedeutung. In geringerer Menge werden Wittling (*Gadus merlangus*, L.), und Quappe (*Lota vulgaris*, Cuv.) gefangen. Die Hauptfangorte für Dorsch und Wittling sind die Küsten von Ost- und Westpreussen, von Hinterpommern, von Mecklenburg und von Schleswig-Holstein (s. Taf. VIII Karte 7). Die Quappe wird nur im Kurischen und im Stettiner Haff in nennenswerter Menge gefangen.

Zum Fang des Dorsch dienen hauptsächlich Angeln, Reusen, Zugnetze und Setznetze; von Schleppnetzen wird allein das Grundtrawl Ostpreussens (s. d. S. 79, 80) dazu verwendet und in anderen Schleppnetzen fängt man Dorsch nur gelegentlich. Zum Wittlingfang sind besondere Fanggeräte nicht im Gebrauch.

Dorschnetze werden nur an den Küsten Mecklenburgs und Schleswig-Holsteins auf den Grund gestellt. Sie sind entweder einwandig und heissen dann Dorschnetz schlechtweg, oder es sind Lådderingnetze, die in Mecklenburg Plumpnetze, in Schleswig-Holstein Dorschtakel genannt werden. Die Dorschtakel sind in der Schlei und bei Alsen hauptsächlich zum Fang der den Heringen folgenden Dorsche in Anwendung. Sie sind dort gewöhnlich 30 m lang, 1,25 m tief, und haben eine Maschenweite von 6 cm. Das Untersimm ist mit Blei beschwert. Das Plumpnetz von Mecklenburg hat nur 3,5 cm weite Maschen und ist eingestellt ca 60 m lang. Weit mehr sind die einwandigen Dorschnetze im Gebrauch, die in Schleswig-Holstein gewöhnlich 80 m lang und 12 Maschen à 6 cm tief sind. Am Obersimm sind ca 80 Flotte, am Untersimm entsprechend 20 Steine angebracht. Die Dorschnetze werden zu 24 bis 30 vereinigt vom September bis April in Schlangenlinie längs der Schaarkante ausgestellt, an welcher der Dorsch in den kühleren Monaten erfahrungsgemäss gern entlang zieht. Die Enden der Netzflucht werden mit

einfachen Stangen- bezw. Fähnchen-Bojen bezeichnet. Zur Bedienung der ausgesetzten Netze sind 3 Fischer erforderlich, denen meistens die Netze gemeinsam gehören. Das Aussetzen und Nachsehen der Netze geschieht von einer kleinen Quase oder einer Jolle aus.

Das Dorschnetz Mecklenburgs, wie es z. B. in der Nähe von Wismar im Gebrauch ist, hat eine Länge von 150 m, wird aber auf nur 100 m eingestellt. Die Tiefe beträgt 45 Maschen bei 3,5 cm Maschenweite. Die Beschwerung geschieht je nach den Verhältnissen des Grundes, auf dem das Netz ausgesetzt wird, durch Steine oder Bleiröhren.

Von Zuggarnen verwendet man in Ost- und Westpreussen zum Dorschfang das Strand- oder Waadegarn in See (s. S. 91) und die ebenfalls schon beschriebene Zeise (s. S. 80), in Mecklenburg fängt man den Dorsch mit in den Heringswaaden und ebenso in Schleswig-Holstein. Doch hat sich hier noch eine besondere Dorschwaade herausgebildet, die am meisten im Frühjahr auf den Schaarkanten gebraucht wird. Sie gleicht gänzlich der Heringswaade (s. S. 84) ist nur kleiner, hat aber dieselbe Maschenweite. Auch der Betrieb der Dorschwaade unterscheidet sich nicht von dem der Heringswaade, nur sind bei ersterer nur 4 Mann zur Bedienung des Geräts erforderlich.

Auch die Verwendung von Reusen zum Dorschfang ist auf Mecklenburg und Schleswig-Holstein beschränkt. Da die Dorsche stets den Heringszügen folgen, fängt man oft grosse Mengen Dorsch in den zum Heringsfang bestimmten Fanggeräten, wie den grossen Heringsreusen oder Bundgarnen und dem Heringszaun. Auch zum Dorschfang allein stellt man die Heringsreusen auf, und die Fischer von Maasholm bringen seit einigen Jahren besondere Kammern an ihren Bundgarnen an, um die Dorsche lebend zu erhalten.

Die besonders für den Dorschfang bestimmten Dorschkörbe oder Dorschreusen sind aus Garn gefertigt und an der Küste Schleswig-Holsteins von ganz verschiedenen Dimensionen. Eine Dorschreuse aus der Eckernförder Föhrde wies folgende Masse auf: Länge 3 m, Höhe 1 m, Maschenweite 3 cm, eine andere aus den Gewässern bei Alsen war 7,5 m lang und 0,95 m hoch. Die Reusen sind gewöhnlich über 5 Bügel gespannt und haben 2 Kehlen aber keine Flügel. Sie werden von September bis April ausgesetzt, aber nicht an Pricken befestigt, sondern mit Steinen in der Weise verankert, dass am hinteren Ende des Korbes eine 16—20 m lange Leine, die Aufziehleine, befestigt wird, die mit einer Boje endigt, und an der etwa 1 m von der Reuse ein Ankerstein sitzt. Am Eingang der Reuse ist das Leitgarn angebracht, an dessen der Reuse abgewandten Ende ebenfalls eine Leine, die 8—10 m lange Wurfleine, befestigt ist, an deren freies Ende ein Ankerstein gebunden ist. Zum Betriebe dieser Fischerei gebraucht man ebenfalls Quasen und Jollen,

die je mit 2 Fischern bemannt sind. Um die Fische lebend zu erhalten, bringt man die Dorsche in die Bünn, oder beim Betrieb mit Jollen in ein Hütfass, das nachgeschleppt wird.

Dorschangeln, das Hauptfanggerät für Dorsch, sind im ganzen Gebiet im Gebrauch. Davon sind 3 Typen zu unterscheiden, Langleinen, Pilken und Hauangeln, von denen den ersteren weitaus die grösste Bedeutung zukommt, während die letzteren fast ausschliesslich von Gelegenheitsfischern gebraucht werden.

Die Ausbildung der Langleinen zeigt eine grosse Mannigfaltigkeit in den verschiedenen Gegenden, in welchen sie im Gebrauch sind. Die Memeler Dorschangel besteht aus einer Leine, die im Abstand von 60—85 cm ca 120 5 cm lange Haken aus Stahl an 15 cm langen Vorläufen trägt (s. Taf. X Fig. 4). Eine solche Schnur heisst ein „Skill", neun Skill, die beim Auslegen einfach zusammengebunden werden, heissen ein „Holz", 10—12 Holz bilden eine „Jade", die auf einmal ausgelegt wird. Eine Jade besteht demnach aus ca 10000 Haken. Anfang und Ende der Jade werden durch Steine am Grunde verankert und die Anker durch eine Boje (Reiter) bezeichnet. Die Enden eines jeden Holz werden durch hineingeschlungene Tauenden markiert, und endlich trägt Anfang und Ende eines jeden Skill bunte Läppchen (s. Taf. X Fig. 4), an deren Farbe der Eigentümer des bebetreffenden Skill kenntlich ist. Bei den Dorschangeln der Danziger Bucht hat jede Schnur ca 600 Haken von 6 cm Länge, die an 22—24 cm langen im Abstand von 60 cm stehenden Vorlaufschnüren befestigt sind. Besteckt werden die Dorschangeln mit kleinen Fischen, wie Stint, Tobieschen, Sprott und Garneelen. Zum Betrieb benutzt man die gewöhnlichen Strandboote, die mit 3—4 Mann besetzt werden.

Die Dorschangeln Mecklenburgs sind 250 m lang und tragen 220 Haken, während die von Schleswig-Holstein nur ca 80 m lang sind und nur 60—80 Haken haben, die mit Strandwürmern beködert werden. Die Dorschangeln von Schleswig-Holstein unterscheiden sich in der Fangstellung von allen anderen in Deutschland gebrauchten Dorschlangleinen, da an ihnen nach einer bestimmten Anzahl Haken abwechselnd ein Stein und dann ein Flottholz angebracht ist, wodurch die Langleine in vertikaler Richtung in Zickzacklinie steht, während sie in allen anderen Gegenden auf dem Grunde liegt. 40—60 der 80 m langen Schnüre werden von 2 Mann mit einem offnen Boot während der kalten Jahreszeit in den Föhrden oder nahe der Küste ausgesetzt.

Im ganzen Gebiet sind Pilke zum Dorschfang gebräuchlich, die meistens aus einem glänzenden Stück Metall in Fischform oder einem Bleifisch bestehen, die mit einem Angelhaken fest verbunden sind, der nicht beködert wird. In Ostpreussen heisst das Gerät „Tibberangel", in Mecklenburg „Fischlucke".

Handangeln werden zur Dorschfischerei nur in Ostpreussen und in Schleswig-Holstein verwendet. Die preussische Dorschkappel, die in den Seefischerdörfern nördlich von Memel noch zuweilen angewandt wird, besteht aus einem länglichen Stück Blei von ca 1 kg Schwere, das 2 gebogene Drähte von 40 cm Länge trägt, an denen je eine Vorlaufschnur mit dem mit kleinem Hering beköderten Haken befestigt ist. Bei der Handangel Schleswig-Holsteins hat des Bleigewicht die Form eines lateinischen A an dessen freien Schenkeln die Vorlaufschnüre gebunden werden. Als Köder dienen hier Hering, Strandwürmer und das Tier der Miesmuschel.

Quappen (*Lota vulgaris*, Cuv.) werden im Kurischen Haff vom November bis Februar in Reusen gefangen, die zu den sogenannten Quappenwarten vereinigt vor die Flussmündungen gestellt werden. In der Memelmündung werden im Winter Quappenangeln gelegt, die den Aalangeln des Kurischen Haffs gleichen, und im Stettiner Haff werden gleichfalls die im Frühjahr und Sommer dem Aalfang dienenden Angeln im Spätherbst und Winter zum Fang der Quappe benutzt.

6. Störfischerei

Besondere Fischerei auf Störe (*Acipenser sturio*, L.) wird nur längs der Ostseeküste von Memel bis Stralsund und im Frischen Haff betrieben. Am lohnendsten ist der Fang in der Danziger und Swinemünder Bucht. In letzterer namentlich auf der Oderbank, wohin sich auch Fischer aus dem Greifswalder Bodden begeben. Im Greifswalder Bodden und an der südlichen Küste Rügens findet sich der Stör manchmal als Beifang in den Heringsreusen, und von Pillauer Kuttern wird angegeben, dass sich Störe gelegentlich in Lachstreibnetzen fangen, s. Taf. VIII Karte 8.

Die zum Störfang bestimmten Fanggeräte sind Stellnetze, verankerte Treibnetze, Waaden oder Strandgarne.

Die Verwendung der letzteren hat nur geringe Bedeutung, da Störe selten nahe genug an die Küste kommen. Nur bei Neufähr in der Nähe der Weichselmündung sind im Frühjahr Störgarne in Anwendung die dem Lachswadegarn der Danziger Bucht (s. d. S. 92) gleichen. Diese Netze dienen auch dem Fang der Zährten.

Gleichfalls in der Danziger Bucht ist von Ende Februar bis Mitte Juni ein nur an einem Ende verankertes Treibnetz zum Störfang im Betrieb. Das Netz ist 80—120 m lang, 6—7 m tief und hat Maschen von ca 15 cm Weite. Das Untersimm fehlt. Am Obersimm sind als Flotten im Abstand von 1 m an $^1/_2$ m langen Schnüren farbige flaschenförmige Hölzer, sogenannte Stehbojen (Taf. X Fig. 8) angebracht, die den Vorteil haben, sich nicht so leicht wie gewöhnliche Flotthölzer durch die Bewegung der Wellen ins Netztuch zu verwickeln. Diese Netze werden durch einen Steinanker, eine

sogenannte Dragge (Abb. s. Benecke, S. 377, Litt. Verz. No. 9) verankert, und der Anker durch eine Boje bezeichnet. Am anderen Ende des Netzes ist eine Fassboje angebracht. Die Netze werden in 500—600 m Abstand von der Küste ausgesetzt. Gelegentlich werden dieselben Netze auch als Treibnetze gebraucht, indem ein Ende an einen Kahn befestigt wird.

Stellnetze sind zum Störfang an der freien Ostseeküste und im Frischen Haff im Gebrauch.

Das Störnetz des Frischen Haffs ist 30 m lang, 3—4 m tief und 12—15 cm weit gemascht. Das Obersimm ist beflottet, das Untersimm nicht beschwert. Man stellt die Netze an Stangen meistens zu 20 Stück in einer Lanke im Haff in der Nähe der Mündungsarme der Weichsel. Die Hauptfangzeit ist das Frühjahr, die Monate April, Mai, Juni, aber auch im Oktober werden zuweilen noch Störe gefangen.

Längs der Küste von Ost- und Westpreussen stellt man in 1 bis 20 Seemeilen Abstand vom Lande vom April bis Anfang September Störnetze, welche 30 m lang und 8 m tief sind. Die Maschenweite beträgt 12—15 cm. Das Obersimm trägt Korkflotten, das Untersimm ist nicht beschwert. Gewöhnlich stellt man 6 mit einander verbundene Netze nebeneinander aus, von denen jedes mit einem Stein am Grunde verankert ist. Die beiden Enden der ganzen Reihe werden durch Schwimmer bezeichnet. Zum Aussetzen dieser Netze verwendet man von Pillau aus die Lachskutter (s. d. S. 85).

Die Störstellnetze, die von Fischern der hinterpommerschen Küste 3—20 Seemeilen von der Küste entfernt in den Monaten März, April, Mai, Juni, September und Oktober ausgestellt werden, sind sehr verschieden, meistens aber wohl eingestellt 60 m lang. Man bindet mehrere zusammen bis zur Länge einer Lanke von 240 m (Taf. X Fig. 7). Die Maschenweite der Netze beträgt 15—19 cm, die Tiefe 3—4 m. Das Obersimm ist beflottet und ausserdem sind an ihm an Schnüren Glaskugeln mit den Flotten alternierend befestigt. Zur Beschwerung des Untersimms dienen grosse eiserne Ringe, die sich nicht so leicht in das Netztuch verwickeln wie andere Beschwerungen. Die ganze Reihe der ausgestellten Netze ist an beiden Enden verankert und jedes Ende durch eine Boje bezeichnet. Zum Aussetzen der Netze in grösserer Entfernung von der Küste, z. B. der Oderbank, dienen manchen Fischern die gedeckten Kutter, die sie auch zum Lachsfang verwenden. Die grossen Kutter werden in der Art gebraucht, dass das Fahrzeug gewissermassen als Wohnschiff dient, von dem aus die Handhabung der Netze mit kleineren Böten erfolgt. Viele Fischer wagen sich aber mit einen ca 9 m langen offnen Boot bis auf die Oderbank, um die Netze auszustellen und nachzusehen. Zum Betrieb gehören gewöhnlich 3 Mann. Im Frühjahr werden die Netze

mehr in der Nähe der Küste gestellt, wobei irgend ein offenes Boot gebraucht wird.

In der Swinemünder Bucht namentlich auf der Oderbank und in ihrer Umgebung wird Störfang ebenfalls mit Stellnetzen betrieben. Seit ungefähr 10 Jahren hat man hier die Störnetze der Küste Hinterpommerns, mit Ringen als Beschwerung und grossen Flosshölzern, eingeführt, so dass die älteren Netze jetzt nicht mehr in Betrieb sind.

7. Barschfischerei

Von Perciden kommen für die deutsche Ostseefischerei drei in Betracht, der Barsch, (*Perca fluviatilis*, L.), Kaulbarsch, (*Acerina cernua*, L.), und Zander, (*Lucioperca sandra*, Cuv.). Da alle drei eigentlich Süsswasserfische sind, so ergiebt sich, dass ihre Hauptfanggebiete für die Ostseefischerei die drei Haffe der östlichen Ostsee sind. Ausserdem werden Barsch und Kaulbarsch — letzterer in geringer Menge — in den Küstengewässern von Neuvorpommern und Rügen, Barsch noch im Putziger Wiek und bei Hela und Zander vor der Frischen Nehrung gefangen. Der Fang des Zander in der Danziger Bucht und im Saaler Bodden ist sehr unbedeutend. Alle drei Fische werden während des ganzen Jahres, im Winter unter Eis, gefangen.

Als Fanggeräte kommen zunächst alle die zum allgemeinen Fischfang bestimmten Geräte, die bei der Weissfischfischerei besprochen sind, und dann, jedoch lediglich für das Kurische Haff, Kurrennetz und Braddengarn in Betracht. Ferner giebt es zum Fang jeder Art noch besondere Geräte.

Das Kurrennetz ist ein dreiwandiges Netz, das in der Netzwand 3,5 cm in Läddering 50 cm weit gemascht ist. (Vor einigen Jahren war auf 5 Jahre eine Maschenweite vom 2,8 cm für das Kurrennetz gestattet worden, diese Erlaubnis musste aber aufgehoben werden.) Das Netz besteht aus 2 Hälften, auch Flügeln genannt, von je 160—180 m Länge und 3 m Höhe, die beim Gebrauch zusammen gebunden werden. Am Obersimm sind im Abstand von je 1 m Flotten aus Pappelborke mit einer Schnur befestigt, das Untersimm ist in gleicher Entfernung mit flachen Steinen oder Thonringen beschwert. Das Netz ist sehr lose in den Simmen eingestellt. Die Verbindung mit den Zugleinen vermittelt jederseits ein ca 10 m langes einfaches stärkeres Netz, Schulmeister genannt, mit 5—6 cm weiten Maschen, das am Kurrennetz 3 m hoch ist und sich gegen den Bottknüppel, der es abschliesst, auf 1,20 m verjüngt. An den Bottknüppeln sind mit einer Hahnenpfote die Zugleinen befestigt. Das Netz wird von 2 segelnden Kurren- oder Braddenkähnen, die vor dem Winde treiben, durch das Wasser gezogen, so dass die Flotten an der Oberfläche sichtbar sind. Die

Kurrenkähne sind 9—11 m lange, 2,5 bis 3 m breite flachbodige Segelkähne mit 2 Masten, von denen jeder ein Sprietsegel führt, und der grosse Mast ausserdem noch eine schmale Fock. (Im südlichen Teil des Haffs führt der Grossmast statt eines Spriet- ein Gaffelsegel). Beim Betrieb der Kurrenfischerei befinden sich auf jedem Kahn 2 oder 3 Mann.

Dieselben Kähne wendet man bei der Fischerei mit dem Braddengarn an. Dieses Gerät gleicht einer Waade und besteht wie diese aus einem Sack und 2 langen Flügeln, an welchen mittelst eines Bottknüppels die Zugleinen befestigt sind. Das Braddengarn wird wie eine Zeese von zwei segelnden Kähnen auf dem Grunde geschleppt. Daher sind Untersimm des Sackes und der Flügel und auch ein Teil der Treibleine ziemlich stark beschwert; das Obersimm ist beflottet. Der Sack ist 14 m, jeder Flügel 180 m bis 200 m lang. Die Maschen dürfen in den Flügeln nicht enger als 4 cm, in Sack nicht unter 2 cm weit sein.

Das Kurrennetz wird bei offenem Wasser das ganze Jahr hindurch mit Ausnahme der Frühjahrsschonzeit vom 15. April bis 14. Juni gebraucht. Die Fischerei mit dem Braddengarn beginnt am 15. September und dauert bis zum Zufrieren des Wassers.

Speziell zum Zanderfang sind die Zandernetze bestimmt, Stellnetze, die auf dem Frischen Haff und in Mecklenburg auf dem Ribnitzer Binnensee in Gebrauch sind. Es sind einfache Netze von 45—50 m (Frisches Haff) bezw. 35 m Länge (Ribnitz), die 1½ m tief sind und 4 cm weite Maschen haben. Sie werden, zu 4 und 5 vor Pricken gestellt, in grosser Anzahl angewendet. Aehnliche Netze werden in Mecklenburg zum Zanderfang unter Eis angewendet, die sich von den Netzen des Sommerbetriebes nur dadurch unterscheiden, dass die Holzflotten nicht flach oder rundlich sondern auf dem Querschnitt dreieckig und scharfkantig sind. Die schärfste Kante ist nach oben gerichtet und bricht beim Herausziehen des Netzes leicht von der Eisdecke ab, wenn die Flotten an dieser angefroren sind.

Garnreusen zum Zanderfang verwendet man bei Leisuhnen am Frischen Haff. Es sind dies 2 gewöhnliche hohe Haffsäcke, die so nebeneinander aufgestellt werden, dass die Enden der beiden inneren Flügel ca. 1 m von einander entfernt sind. Die beiden äusseren Flügel werden durch ein Streichtuch verbunden, dass in einem weiten vollständig geschlossenen Bogen an Pricken aufgestellt wird.

Besondere Stellnetze zum Barschfang die wenig übereinstimmendes miteinander haben, giebt es auf dem Stettiner Haff, in den Küstengewässern von Neuvorpommern und Rügen und in Mecklenburg. Das Barschnetz des Stettiner Haffs ist einwandig, 38 m lang, 1,5 m tief und 2,5 cm weitgemascht. Hier ist auch ein Barschtreibnetz im Gebrauch, das 19 m lang und 1,2 m tief ist. In Neuvor-

pommern und Rügen sind die ebenfalls einwandigen Barschnetze 40—60 m lang und haben 3,0—3,5 cm weite Maschen, und bei den über 100 m langen Barschnetzen, die auf dem Breitling bei Warnemünde gestellt werden, beträgt die Maschenweite 4,5 cm.

Im Winter fängt man in Ost- und Westpreussen vom Eise aus Barsch mit der Tibberangel (cf. Dorschfischerei S. 98), und in Mecklenburg benutzt man zum gleichem Betrieb ein ganz ähnliches Gerät, die Tucke, die allerdings für Hecht und Barschfang verboten ist.

Dem Kaulbarschfange dienen die Kaulbarschnetze des Frischen Haffs, des Kurischen und des Stettiner Haffs. Es sind einwandige Netze, die an Pfählen befestigt auf den Grund gestellt werden. Das Kaulbarschnetz des Kurischen Haffs ist bis 50 m lang, 1.5 m tief und darf keine engeren Maschen als solche von 1,3 cm Weite haben. Das Netz wird wie das Kaulbarschnetz des Frischen Haffes im Winter auch unter Eis gebraucht. Letzteres Netz ist bis 50 m lang, aber nur 1/2 bis 3/4 m tief. Die Maschenweite beträgt 2 cm. Im Stettiner Haff sind die Kaulbarschnetze 22 m lang, ca 0,60 m tief und 2,5 cm weitgemascht. Die gleichen Netze werden hier als Treibnetze gebraucht, wozu bis 12 Netze aneinandergeheftet werden, die man quer im Strom bei geringer Strömung treiben lässt. Dabei muss das Untersimm reichlich mit Blei beschwert werden, da das Netz auf dem Grunde treiben muss. Diese Fischerei wird betrieben, solange das Wasser offen ist.

8. Die Hechtfischerei

Der Hecht (*Esox lucius*, L.) ist an der deutschen Küste der östlichen Ostsee nicht selten. Lohnend ist die Fischerei auf Hecht aber nur im Kurischen und Frischen Haff, im Putziger Wiek, dem Stettiner Haff und besonders in den Küstengewässern von Neuvorpommern und Rügen (dem Saaler, grossen und kleinen Jasmunder und Greifswalder Bodden). Auch in den Buchten der mecklenburgischen Küste (Breitling, Saaler Bodden) fängt man Hecht, in Schleswig Holstein dagegen ist nur die obere Schlei mit ihrem stark ausgesüssten Wasser ein ergiebiger Fangplatz.

Erbeutet wird der Hecht mit Schleppnetzen, Strandgarnen, Stellnetzen, Reusen, Angeln, dem Hechtstecheisen und im Stettiner Haff in einem eigentlich dem Bleifang dienenden Treibnetz. Ueberhaupt giebt es nur wenige Fanggeräte, die besonders für den Hechtfang bestimmt sind, meist wird Hecht in den zum allgemeinen Fischfang dienenden Geräten gefangen. Gelegentlich findet er sich auch in den Heringsreusen.

Hechtfischerei wird in allen in Betracht kommenden Gebieten während des ganzen Jahres ausgeübt.

Mit Schleppnetzen fängt man Hecht in den drei grossen Haffs und in den Küstengewässern bei Stralsund und Rügen. Im Kurischen Haff sind es Braddengarn, Kurrennetz und Keitel, die an anderer Stelle bereits beschrieben sind (s. S. 101, 102 bezw. S. 77); im Frischen Haff kommt nur der Keitel in Betracht. Im Stettiner Haff werden Hechte in den Tucker- und Tagler-Zeesen gefangen. Die Hechtzeese und Hechttucke der Gewässer von Rügen und bei Stralsund gleichen völlig den Aalzeesen und Aaltucken, nur haben sie grössere Maschenweite, die mit 2,5 cm—3 cm im Vorderfach beginnt und allmählich bis auf 1,5 cm oder 1,7 cm im Sack verringert wird.

Von Zugnetzen dient überall des gewöhnliche Strandgarn und während der Eisfischerei das grosse und kleine Wintergarn zum Hechtfang (cf. Weissfischfischerei).

Stellnetze sind zur Hechtfischerei in allen oben genannten Gebieten im Gebrauch. Zunächst dienen hierzu alle Setznetze des Weissfischfanges (s. d.), wie die Tinkleitis des Kurischen Haffes, das bewegliche Staaknetz des Frischen Haffes, das Zährten- und Plötznetzes des Putziger Wieks, die verschiedenen Bleinetze des Stettiner Haffs und die Plötzlädderíng- und Zährtennetze der Stralsunder Bezirks. In den Bodden der Insel Rügen giebt es ein Hechtnetz, das 30 m lang und 4—6 cm weitgemascht ist, und in der oberen Schlei fängt man Hecht in den zum Dorschfang bestimmten Lädderingnetz, genannt Dorschtakel (s. S. 96).

Von Reusen benutzt man zum Hechtfang die gewöhnlichen Haffsäcke des Kurischen bezw. Frischen Haffs und im Stettiner Haff die gleichfalls zum allgemeinen Fischfang bestimmte grosse Fischreuse, die einen 3 m hohen Vorderbügel und 2,5 cm weite Maschen hat (cf. Weissfischfang). Besondere Fangeinrichtungen für Hecht sind nur der Hechtpant der Memelmündungen und die Hechtreuse des Stralsunder Bezirks. Zu ersterem gehört ein 15—20 m langes Streichtuch, das bis zum Ufer reichend, senkrecht zu diesem an einer Pricke gestellt wird. An derselben Pricke ist der lange Flügel eines 12—14 m langen Haffsackes befestigt, der rechtwinklig zum Streichtuch, die Mündung stromaufwärts gerichtet, aufgestellt ist. Die Flügel sind bis 5 m hoch, der kürzere 4 m lang. Die Maschenweite des Streichtuchs und der vorderen Hälfte des Wenters beträgt 6 cm. Es sind 2 Kehlen vorhanden. Die Hauptfangzeit mit den Hechtpant ist das Frühjahr. — Die Hechtreuse des Stralsunder Bezirks gleicht der Aalreuse, hat nur weitere Maschen, die im Endteil der Reuse mindestens 2,5 cm weit sind.

Fast überall im Gebiet fängt man Hecht an Angeln, von denen hauptsächlich 2 verschiedene Arten in Betracht kommen, die Hechtflimmer, auch Darge oder Jagdangel genannt und die Hechtangel

zur Eisfischerei. Die Hechtdarge wird im Sommer von einem geruderten oder segelnden Boot aus angewendet. Sie besteht aus einem 12 cm langen und 3—4 cm breitem fisch- oder löffelförmig gestalteten glänzendem Blech aus Silber, Zinn oder Messing, das hinter dem Boote hergezogen wird und dabei im Wasser wegen seiner Form wie ein Fisch spielt. Am freien Ende befindet sich ein grosser unbeköderter Angelhaken von 3—4 mm starkem Draht, der häufig durch einen roten Fetzen in Form eines Fischschwanzes verdeckt wird. Mit diesem Gerät fangen sich besonders grosse Hechte. Es ist von Ostpreussen bis Mecklenburg im Gebrauch. — Die Hechtangel, die man zum Hechtfang unter dem Eis im Stettiner Haff, in Neuvorpommern, Rügen und Mecklenburg benutzt, besteht aus einem Stabe, der über das Loch im Eis gelegt wird, einem Rohrbügel, der 10 m langen Angelschnur, dem Vorfach aus Messingdraht und dem oft zweizinkigen Angelhaken, Taf. XII Fig 15. An dem Rohrbügel wird die Angelschnur aufgewickelt. Beködert wird der Haken mit lebenden Plötzen oder Stückchen von Aal. Die Angeln werden täglich nachgesehen.

Im Mecklenburg wird besonders auf dem Breitling bei Warnemünde die Eispuppenfischerei auf Hecht viel betrieben, die folgendermassen beschrieben wird. „In das Eis wird ein dreieckiges Loch gehauen, durch dieses der Köderfisch (Plötz, Karausche) an einem Pferdehaar hineingehängt, das am Rücken des Fisches befestigt ist und auf dem Eise durch einen Stein festgehalten wird. Durch den Fisch ist ein Messingdraht mit einen Doppelhaken gezogen, der an einer Angelschnur sitzt, welche wieder an einem auf dem Grunde des flachen Gewässers liegenden Stein gebunden ist. Das Aufheben der Angelschnur geschieht mittelst eines Pickhakens“ (cf. Litt. Verz. Nr. 18, S. 109).

Endlich sei noch ein dem Aalspeer ähnliches Gerät, der Hechtspeer, angeführt, mit dem bei Sonnenschein oder bei Laternenlicht nach dem Hecht gestochen wird. Das Gerät ist verboten, wird aber trotzdem noch auf dem Stettiner Haff und in Mecklenburg angewendet.

9. Fischerei auf Weissfische

Die zahlreichen Buchten der deutschen Ostseeküste mit brakischem Wasser bringen es mit sich, dass in der Küstenfischerei Deutschlands die Weissfische eine nicht unbedeutende Rolle spielen. Besonders kommen dabei die beiden Haffs in Ost- und Westpreussen, das Stettiner Haff, die Küstenbinnengewässer der Insel Rügen, der Saaler und Greifswalder Bodden, in Mecklenburg der Breitling bei Warnemünde und der Dassower See und in Schleswig-Holstein das innere Ende der Schlei in Betracht. Die folgende Uebersicht zeigt, welche Arten Weissfische und wo die einzelnen Arten besonders gefangen werden.

Brassen, *Abramis brama*, L. — In allen oben genannten Gebieten.

Plötze, *Leuciscus rutilus*, L. — In allen oben genannten Gewässern, im Putziger Wiek und in der Swinemünder Bucht.

Blei, Gieben, *Abramis blicca*, Bl. — Frisches und Stett. Haff.

Zärthe, *Abramis vimba*, L. — Kurisches und Frisches Haff, an der Kurischen und Frischen Nehrung, vor der Weichselmündung.

Schleihe, *Tinca vulgaris*, Cuv. — Frisches und Stett. Haff.

Rotauge, *L. erythrophthalmus*, L. — Frisches und Stett. Haff.

Ukelei, *Alburnus lucidus*, Heck. — Stett. Haff, Schlei.

Karausche, *Carassius vulgaris*, Nordm. — Frisches und Stettiner Haff.

Karpfen, *Cyprinus carpio*, L. — Frisches Haff, Stettiner Haff, Saaler Bodden, Schlei.

Zope, *Abramis ballerus*, L. — Nur im Kurischen Haff.

Ziege, *Pelecus cultratus*, L. — Kurisches und Frisches Haff.

Aland, *Leuciscus idus*, L. — Saaler Bodden, in der Kieler Bucht während der Laichzeit.

Wenig bedeutend ist der Fang der Zope, des Aland und des Karpfen. Letzerer ist in der Schlei, dem Stettiner Haff und dem Saaler Bodden durch Aussetzungen eingebürgert worden, und in diesem Jahre hat man auch das Frische Haff mit Karpfensetzlingen bevölkert.

Weissfische werden meistens in den Geräten gefangen, die zum allgemeinen Fischfang bestimmt sind, finden sich aber auch in anderen Geräten wie Heringsreusen, Aalsäcken, Zeesen u. s. w. Für die Arten, die in grösserer Menge oder zu bestimmten Zeiten gefangen werden, wie Plötze, Schleihe, Brassen, Zärthe, Blei, Ukelei und Ziege haben sich an manchen Orten besondere Geräte herausgebildet.

Gefangen werden die meisten der genannten Fische während des ganzen Jahres, — im Winter unter dem Eise. Nur der Fang des Aland ist auf die Frühjahrsmonate, der des Ukelei im Stettiner Haff auf die Zeit vom 15. Oktober bis zum Beginn der Frühjahrsschonzeit am 9. April beschränkt. Auch die Ziege, *Pelecus cultratus*, wird nur vom April bis Dezember gefangen.

Die zum allgemeinen Fischfang (d. i. in der Hauptsache der Weissfischfang), verwendeten Fanggeräten sind Zugnetze, Schleppnetze, Setznetze und Reusen.

Von den Zugnetzen sind die Strandgarne in ihren Abmessungen sehr verschieden, da sie stets den örtlichen Verhältnissen, Wassertiefe u. s. w. angepasst sind. Die mitgeteilten Masse können daher auf Allgemeingiltigkeit auch im engen Bezirk keinen Anspruch machen. Ein im Kurischen Haff gebrauchtes Strandgarn hat einen 6 m langen Sack und 150—180 m lange Flügel, die sich aus drei verschieden weitgemaschten Teilen zusammen setzen. Das äusserste Stück des Flügels ist am Bottknüppel 1 m hoch und hat 6 cm weite

Maschen, das Mittelstück hat solche von 3,5 cm. und das dritte am Sack 8 m hohe Stück hat mit dem Sack übereinstimmend Maschen von 2,5 cm Weite. Ein kleineres Zuggarn vom Kurischen Haff ist im Sack 4 m, in den Flügeln 50 m lang und 3 m hoch.

Aehnlich wie dies Strandgarn sind die Ziehnetze vom Frischen Haff bei denen der Sack 2—3 m, die Flügeln 60—120 m lang und 2—3 m hoch sind. Zum Betrieb, zu welchem 6 Mann erforderlich sind, verwendet man auf dem Frischen Haff zwei der sogenannten Angelsicken, offene Boote ohne Bünn, mit zwei Masten für je ein Sprietsegel. Im Stettiner Haff sind kleine Waaden von 25—30 m Flügellänge und 1—2,5 m Tiefe gebräuchlich, die auf dem flachen Vorland von watenden Fischern gezogen werden. Die Strandgarne der Danziger Bucht, Vorpommerns, Rügens und Mecklenburgs sind bereits an anderen Orten beschrieben worden.

Auf dem Kurischen Haff und dem Stettiner Haff sind Zugnetze im Gebrauch, die nicht vom Strande aus, sondern von 2 verankerten oder an Pricken befestigten Booten aus, gezogen werden. Das Windegarn des Kurischen Haffs — so genannt weil es mittelst einer in jedem Boot befindlichen Winde eingezogen wird — darf höchstens im Sack 16 m, in den Flügeln 180 m lang und 6 m hoch sein. Kein Teil des Netzes darf Maschenweite unter 2,5 cm haben. Die zu diesem Betrieb verwendeten Handkähne gleichen den Kurrenkähnen, sind aber kleiner, nur 7—9 m lang, und haben je 2 Mann Besatzung. Das Sommergarn des Stettiner Haffs hat eine Flügellänge von 80 bis 150 m, bezw. 160—200 m. Die Mindestmaschenweite ist für alle Teile des Netzes 2,5 cm. Beim Betrieb verwendet man offene Boote mit je 1 Mann Besatzung.

Im Winter betreibt man auf den Haffs, auf den Gewässern Rügens und den Buchten in Mecklenburg Fischerei unter dem Eise. Der Betrieb ist überall der gleiche. Durch ein grosses in das Eis gehauene Einlassloch wird das Netz ins Wasser gebracht, dann unter dem Eise, mit Hilfe einer Stange oder Gabel von einem Zossloch — kleinen in Abständen von ca 30 Schritt ins Eis geschlagenen Oeffnungen — zum anderen fortgeschoben und endlich durch die Ausziehwake, oft mit Hilfe von Winden und Pferden, herausgeholt. Der ganze Garnzug hat die Form eines breiten Ovals (Abb. bei Benecke, Litt. Verz. Nr. 9, S. 358). Als Wintergarn benutzt man auf dem Kurischen Haff das oben beschriebene Windegarn, im Frischen Haff das gewöhnliche Strandgarn. Auf dem Stettiner Haff giebt es Wintergarne von 55 bis 65 m Flügellänge, aber auch solche, die in jedem Flügel 420—530 m lang sind. — Auch in Mecklenburg und auf Rügen sind Wintergarne im Gebrauch, welche den Strandgarnen gleichen, und wie diese aus Flügeln und Hamen bestehen. Hier finden aber auch Lädderingnetze ohne Sack als Zugnetze unter dem Eise

Verwendung. Ein solches Netz von Breege auf Rügen ist ca 30 m lang und 2,7—3 cm im Netz und 10—15 cm im Läddering weit gemascht. 6 bis 10 solcher Netze werden mit einander verbunden, dann wird das eine Ende der Fleet ins Wasser gebracht und unter dem Eise im Kreise fortbewegt, bis wieder an die Einlasswake, von wo aus das Netz eingezogen wird.

Von Stellnetzen dienen dem allgemeinen Fischfang auf den Haffen und den mecklenburgischen Küstenbinnenseen die Staaknetze. Dies sind einwandige oder Lädderingnetze, die vom Boot aus in Form eines Winkels mit einer langen Stange, der Staakrute, gegen das Ufer oder gegen Krautstellen geschoben werden, worauf mittelst der Staakrute in dem umspannten Teil Geräusch im Wasser gemacht wird, um die Fische in das Netz zu scheuchen. Im Kurischen Haff ist dieser Betrieb verboten, und Staaknetze dürfen hier nur vor Pricken — auch im Winter unter Eis — gestellt werden. Im Frischen Haff stellt man die Staaknetze im Sommer vor Pricken, im Winter aber werden sie als sogenannte bewegliche Staaknetze unter dem Eis in der oben geschilderten Weise gebraucht. Das Staaknetz des Kurischen und Frischen Haffs ist ein Lädderingnetz von 20—25 m Länge, bei 1—2 m Tiefe. Die Maschenweite beträgt 4 cm in der Netzwand und 12—20 cm im Läddering. Das Obersimm ist beflottet, das Untersimm mit Steinen oder Sandsäcken beschwert. Die Staaknetze des Stettiner Haffs sind ca 20 m lange und 1—1,20 m tiefe Lädderingnetze, die des ganze Jahr hindurch — im Winter unter dem Eis — angewendet werden. Die Mindestmaschenweite ist 2,5 cm. — Auf den Bodden der Insel Rügen sind zum allgemeinen Fischfang einwandige Stellnetze im Gebrauch, die bis 30 m lang, bis 1,5 m hoch und 2,5 cm bis 3,5 cm weit gemascht sind.

Von Schleppnetzen kommen nur das Kurrennetz vom Kurischen Haff und die Zeesen des Stettiner Haffs in Betracht, welch' letztere bereits beim Aalfang erwähnt sind. Zum Weissfischfang mit Zeesen, der hauptsächlich in den Monaten ausgeübt wird, während welcher sich der Aal im Moder aufhält, ist jedoch für den hintersten Teil der Zeese im Stettiner Haff, eine Maschenweite von mindestens 1,7 cm verordnet. Das Kurrennetz des Kurischen Haffs das hauptsächlich zum Fang des Zander dient, ist bei der Darstellung der Fischerei auf Perciden beschrieben werden, S. 101. Auch an der mecklenburgischen Küste und im Ostseerevier bei Stralsund dienen Zeesen dem allgemeinen Fischfang. Die Masse einer solchen flügellosen Zeese, die von Stralsund aus im Betrieb ist, sind: Länge des Sackes 11,50 m, Sackweite am Maul 6,5 m, Maschenweite in den drei Teilen 2,7—2,5 cm., 2,4 cm, 2,3 cm. Es sind zwei Kehlen vorhanden.

Von Garnreusen sind für den allgemeinen Fischfang eingerichtet

die Haffsäcke des Kurischen und Frischen Haffs und die Flügelreuse vom Stettiner Haff. Haffsäcke giebt es in den verschiedensten Grössen. Der im Frischen und Kurischen Haff am meisten gebrauchte sogenannte gewöhnliche Haffsack ist im Vorderbügel und dementsprechend in den Flügeln 4 m hoch, der Sack hat 2 Kehlen und ist 8 m, die Flügel 8—10 m lang, Taf. XI Fig. 11. Der Sack wird an drei Pricken so ausgebracht, dass der Unterrand der Flügel dem Grunde möglichst aufliegt, und die 2 Pricken, an denen die Enden der Flügel befestigt sind, nicht mehr wie 12 m von einander entfernt sind. Den Haffsäcken sind die Flügelreusen des Stettiner Haffs gleich, von denen man kleine, mittlere und grosse unterscheidet, je nachdem ob der Vorderbügel bis 1 m, bis 2 m oder über 2 m hoch ist. Dementsprechend variieren die übrigen Masse. Stets sind 2 Kehlen vorhanden. Die Maschenweite darf bei Reusen, die zum allgemeinen Fischfang aufgestellt sind, nicht unter 2,5 cm betragen.

Für Plötze, Schleihe, Brassen, Zährte, Blei, Uklei und Ziege giebt es in einzelnen Gegenden besondere Geräte.

So fängt man auf dem Kurischen Haff die Plötze in dem beweglichen Plötznetz, einem Netz, das aus einem Sack von 6 m Länge einem 120 m langen und 2 m hohen Flügel und einem sehr kurzen Flügel besteht. Letzterer wird an einer Pricke befestigt, darauf das Netz in gerader Linie ausgefahren und dann im Bogen um die Stange herumgerudert. Nun fährt der Fischer in gerader Linie, immer das Ende des langen Flügels an der kurzen Zugleine mit sich nehmend, auf die Pricke zu und zieht hier den Flügel ein, wodurch die Fische in den Sack fliehen. Zu diesem Betrieb gehören 2 Mann, die dazu ein offenes Boot benutzen.

Das auf dem Kurischen Haff zum Plötzfang bestimmte Stellnetz ist bis 25 m lang, 2—3 m tief, einwandig und hat Maschen von 2,5 cm bis 3 cm Weite. Das Plötz- und Zährtennetz der Danziger Bucht ist 25—46 m lang und 2 bis 2,5 m tief. Die Maschenweite beträgt 3 cm. Die Netze stehen häufig, zu 4 und 5 miteinander verbunden, fast das ganze Jahr mit Steinen verankert in See. Aehnlich ist der Betrieb der Eng- oder Plötzennetze aus der Swinemünder Bucht und dem Stettiner Haff, von denen bis 12 der 19 m langen und 1,2 m tiefen Netze miteinander verbunden in der Nähe des Ufers gestellt werden. Die Plötznetze der Insel Rügen und der mecklenburgischen Küste sind Lädderingnetze von 2,5 bis 4 cm Maschenweite in der Netzwand und 11—14 cm im Läddering. Die Länge der Netze ist bis 30 und 35 m, die Tiefe fast an allen Orten 1 m. Jedoch werden zum Plötzenfange auch viele einwandige Netze benutzt, die dann den Benennung „einwandige Plötznetze“ führen. Im Greifswalder Bodden werden auch oft Plötzen in dem einwandigen Barschnetz gefangen.

Zum Schleifang verwendet man im Stettiner Haff das Schleinetz, ein 38 m langes, 2 m tiefes Setznetz von 5,2 cm Maschenweite, dessen Untersimm stark mit Blei beschwert ist. Das Netz wird in schwach strömenden Wasser ausgestellt. Ferner dienen die flügellosen höchstens 1 m hohen Ballreusen des Stettiner Haffs hauptsächlich dem Fang der Schleie in niedrigem krautreichen Wasser.

Der Brassen, *Abr. brama*, L., wird im Kurischen Haff mit dem Braddengarn (cf. Zanderfischerei), im Frischen Haff und auf einigen Stellen im Kurischen Haff mit dem Brassentreibnetz gefangen, einem Lädderingnetz, das im Frischen Haff 24 m lang und 1½ m tief, im Kurischen Haff bis 60 m lang und 2—3 m tief ist. Die Maschenweite beträgt im Blatt ca 7 cm, im Läddering 16 cm. Das Obersimm ist mit zahlreichen Holzflotten versehen, am Untersimm dagegen sind nur wenige Senker angebracht. Der Betrieb geschieht im Frischen Haff in der Weise, dass man 8—12 solcher Netze zur Fleet verbindet und an beiden Enden der Fleet eine Boje befestigt. Die Netze werden quer zur Strömung ausgeworfen, dann lässt man sie ca 1 km langsam mit der Strömung treiben, ehe die 3—4 Fischer, die in einem Angelsicken dem Netz folgen, dasselbe aufheben. Diese Fischerei wird nur während 4—6 Wochen im Frühjahr betrieben. In der übrigen Zeit des Jahres auch im Winter unter Eis fängt man Brassen in vor Pricken gestellten Stellnetzen, die den gewöhnlichen Staaknetzen des Kurischen und Frischen Haffs entsprechen und sich von diesen nur durch die grössere Maschenweite von 5—6 cm im Blatt unterscheiden. Das Netz wird nicht auf den Grund gestellt, sondern in halber Höhe des Wassers an den Pricken befestigt. 2 bis 4 Fischer fischen gemeinsam mit 8 bis 10 Netzen, die nach 1—3 Tagen von einem offenen Boot aus aufgenommen werden. In den Haffs giebt es ferner Garnreusen zum Brassenfang. Im Kurischen Haff dient dazu der einflügelige Aalsack, im Frischen Haff sind es Haffsäcke von 2 m Höhe in Vorderbügel, und 4—7 m Länge, deren Flügel 4—5 m lang sind. Die Maschenweite beträgt in den Flügeln und im vordersten Teil des Sackes 8 cm, im Mittelteil 5,5 cm und in der Stagge 4 cm.

In Neuvorpommern und Rügen, sowie in Mecklenburg sind zum Brassenfang nur Stellnetze im Gebrauch, die auch unter dem Eis angewendet werden. Es sind dies einwandige und Lädderingsnetze, die im allgemeinen den gewöhnlichen Stellnetzen dieser Bezirke gleichen, und nur durch die Maschenweite, die 6, 7 oder auch 7,5 cm beträgt, unterschieden sind.

Zum Zährtenfang haben sich in der Danziger Bucht und im Stettiner Haff besondere Fanggeräte herausgebildet. Das Zährtennetz aus der Danziger Bucht dient in gleichen Masse dem Plötzenfang und ist oben bereits beschrieben (S. 109, siehe auch das

Störgarn S. 99). Im Stettiner Haff giebt es ein Zährtentreibnetz und ein Setznetz. Letzteres wird an Pricken befestigt, ist 48 m lang, 2,5 m tief und 4 cm weit gemascht. Das Treibnetz wird im langsam fliessenden Strom ausgesetzt. Es ist 38 m lang und 1,5 m tief.

Die Bleinetze des Stettiner Haffes haben alle ein Maschenweite von 6,5 cm. Auch hiervon giebt es Trift- und Setznetze. Erstere haben unten kein Simm, sind 30—35, höchstens 38 m lang und 5—5,7 m tief. Sie werden im Winter als Eisbleinetze gebraucht, indem mehrere aneinander gebunden durch Waken unter das Eis gebracht werden, in der Weise, dass die Flotte des Obersimmes sich dicht unter der Eisdecke befinden, und die Netze an quer über Eislöcher gelegte Stöcke befestigt sind. Die Setz-Bleinetze haben Ober- und Untersimm und sind je nach dem Ort, wo sie gestellt werden, 2 bis 5 m tief.

Die geringe Körpergrösse des Uklei erfordert für ihn besondere Fanggeräte. Solche sind im Stettiner Haff die Streichwaade, die Ukleinetze und das Ukleigarn. Die Streichwaade gleicht in ihrer äuserer Form dem Stichlingshamen (s. S. 114, 115). Der Sack ist ca 4 m lang und hat eine Maschenweite von nur 0,7 cm. Die Stangen des Hamens klaftern um 2 m auseinander. Mit der Streichwaade fängt man den sich unter hohlen Ufern, Flössen u. dgl. verborgen haltenden Uklei. Im Herbst wird er mit dem treibenden Ukleinetz gefangen, das aus drei Einzelnetzen von je 22,6 m Länge und 1,9 m Tiefe besteht. Für diese Netze ist eine Maschenweite von 1,3 cm gestattet. Das Ukleigarn, ein Zugnetz, das auch im Winter unter dem Eis angewendet wird, kann eine Maschenweite von 0,7 cm haben. Mit diesen Geräten wird der Ukleifang in der Zeit vom 15. Oktober bis 9. April wöchentlich einmal unter Beisein eines Aufsichtsbeamten ausgeübt.

Zum Fang der Ziege (*Pelecus cultratus*, L.) wird im Kurischen Haff ein Treibnetz im Frischen Haff ein Setznetz angewendet. Das einwandige Treibnetz setzt sich aus 2 gleichen Hälften von je 50—60 m Länge und 1—1,5 m Tiefe zusammen. Die Maschenweite beträgt 2 cm. Die Netze werden zu 3 bis 5 aneinandergeknüpft und, die Fleet an jedem Ende mit einer Boje versehen. Dann lässt man sie in ähnlicher Weise treiben wie das Brassentreibnetz. Nur treibt man mit dem Ziegennetz des Nachts und setzt 3 Fleets oder Trupps nebeneinander im Abstand von ungefähr 20 m aus. Zu den 3 Trupps gehören 4 bis 5 Fischer. Diese Fischerei wird von Mai bis August betrieben. — Das Ziegennetz des Frischen Haffs ist ebenfalls einwandig. Es ist 45—50 m lang, 1 m tief und wird vor Pricken am Grunde aufgestellt. Die Maschenweite beträgt 2,5 cm. Das Netz soll nur noch wenig im Gebrauch sein.

10. Neunaugenfischerei

Gegenstand der Neunaugenfischerei ist nur das Flussneunauge *Petromyzon fluviatilis*, L., da die Lamprete, *Petromyzon marinus*, L., auch in der westlichen Ostsee nur selten vorkommt. Das Flussneunauge wird in der Odermündung und vor und in der Mündung der grossen Flüsse im Kurischen und Frischen Haff hauptsächlich in den Monaten September bis December auf der Wanderung in die Flüsse zum Laichen in grosser Menge gefangen. Von geringerer Bedeutung ist der Fang in den Mündungen der Küstenflüsse Hinterpommerns, und in Schleswig-Holstein stellt man den Neunaugen nicht nach, obgleich sie auch dort ziemlich häufig sein sollen.

Als Fanggeräte wendet man überall Reusen aus Garn, Draht- oder Holzgeflecht an. Die im Gilgestrom und Seckenburger Kanal (Kurisches Haff) benutzte sogenannte Neunaugenverstellung ist weiter nichts als zwei neben einander befestigte 11 m lange und 3½ m hohe Netze. Das Netz hat zweierlei Maschenweite, dergestalt, dass 7½ m des Netzes Maschen von 2 cm Weite haben, und die übrigen 3½ m nur 1 cm weit gemascht sind.

Garnreusen sind nur im Frischen Haff, in den grossen in das Kurische Haff strömenden Mündungsarmen der Memel, sowie auch im Mingestrom etc. unter dem Namen Neunaugensäcke im Gebrauch. Sie sind 4—5 m, bezw. 8—10 m lange Reusen, die an der vorderen Oeffnung 2 Flügel von ca 2½ m bezw. 4—5 m Länge und nach innen 2 Inkel (Kehlen) haben. Die Säcke werden selten einzeln, sondern meist zu mehreren verbunden als sogenannte Warten und der heftigen Strömung wegen oft in der Nähe des Ufers ausgestellt. Die Neunaugensäcke vor der Nogatmündung werden noch mit einem Streichtuch versehen. Die Maschenweite beträgt gewöhnlich an den Flügeln 2,5 cm und verringert sich nach hinten bis anf 0,7 cm. Diese Säcke stellt man entweder einzeln vor Pricken oder man verbindet mehrere (meist 4) zu sogenannten Neunaugenwarten.

Reusen aus Drahtgeflecht sind zum Neunaugenfang nur in Hinterpommern gebräuchlich. In Bezug auf Ausgestaltung und Anwendung unterscheiden sie sich nicht von den übrigen Reusen.

Die Neunaugenkörbe werden aus Weidenruten oder Wurzelwerk geflochten und in den verschiedensten Formen hergestellt. Die in den Odermündungen verwendeten Körbe aus Wurzelflechtwerk sind 0,9 m lang und 0,8 m tief und hinten spitz; die kegelförmige Neunaugenreusen, die im Kurischen Haff gebräuchlich sind, sind 1 m lang und an der Eingangsöffnung 40 cm hoch. Sie haben eine Kehle deren innere Oeffnung nur 4 cm Durchmesser hat. An der Spitze der Reuse befindet sich eine Oeffnung zum Herausnehmen des Fanges, die mit Stroh verschlossen wird. In den Memelmündungen verwendet

man eine eifömige Korbreuse, die Bukkinell, die eine Länge von 80 cm und am dicken Ende eine Höhe von 40 cm hat. Dort, am Eingang, ist die Wand der Reuse wie ein Flaschenboden eingestülpt und bildet so eine Einkehle. Die Oeffung zum Herausnehmen der Fische befindet sich an dem spitzen Ende der Bukkinell. Die Neunaugenreuse der Weichselmündungen wird auch zum Aalfang verwendet, s. S. 69. Sie ist von cylindrischer Form, 1,25 m lang nnd 30—35 cm hoch und am Ende kegelförmig zugespitzt. Das Entweichen der Fische verhindern 2 Einkehlen, die wie die ganze Reuse aus Weidenruten geflochten sind, Taf. XI Fig. 10 a, b.

Alle Korbreusen zum Neunaugenfang stellt man entweder einzeln aus, oder, der weitaus häufigere Fall, man befestigt sie in grösserer oder geringerer Anzahl (im Memeler Tief z. B. 60 Neunaugenkörbe) an einem aus dünnen Weidenzweigen geflochtenen sogenannten Neunaugenstrang oder an einem Drahtseil und legt sie quer über den Strom, die weite Oeffnung stromabwärts, den wandernden Neunaugen entgegen aus. Dabei wird darauf geachtet, dass die Körbe auf dem Grunde und hauptsächlich dort liegen, wo die stärkste Strömung ist.

11. Fischerei auf Makrelen (*Scomber scomber*, L.)

Makrelenfischerei wird an der deutschen Ostseeküste nur in Schleswig-Holstein betrieben. Hier erscheinen die Makrelen nach den Hornfischen, Ende Juli und bleiben bis September, Oktober. Allerdings ist ihre Menge, wie bei allen Wanderfischen in den verschiedenen Jahren wechselnd, und auch die Durchschnitts-Grösse der Fische ist nicht in allen Jahren gleich. Daher halten die Fischer Makrelnetze von verschiedener Maschenweite, im allgemeinen von 2,5—3,0 cm, bereit.

Die Makrelnetze, die den Heringsnetzen bis auf die grössere Maschenweite, vollkommen gleichen, werden als Treibnetze gebraucht, aber auch zum Fang der stümenden Makrelen ähnlich wie eine Waade angewendet. Dazu bindet man 3—4 der Netze zusammen und umkreist mit 2 Booten vorsichtig den Schwarm, worauf man die Fische in die Netze scheucht. Auch mit der Stümwaade (cf. Heringsfischerei) werden, namentlich in der Eckernförder Bucht, Makrelen gefangen. — Bei der Verwendung der Makrelnetze als Treibnetze unterscheidet sich nach neueren Angaben der Betrieb nicht von der an der schleswigholsteinischen Küste üblichen Treibnetzfischerei auf Hering, nach Dallmer (Litt. Verz. Nr. 11) aber werden Makrelnetze auch als verankerte Treibnetze, an einem Ende mit einem Steinanker am Grunde verankert, ausgesetzt, sodass das andere mit einer Boje bezeichnete Ende sich frei nach Wind und Strömung einstellen kann.

Ferner dient zum Makrelfang noch eine besondere Art Hand-Angel, die Makrelschnur, die früher allerdings öfter verwendet wurde als heut. Die Angel besteht aus einer 25—30 m langen Schnur

meistens aus Pferdehaar, an der unten ein Bleilot befestigt ist, das einen Angelhaken mit seinem Vorfach, die Lotangel, trägt. Ueber dem Lot sind in Abständen von je 80 cm Haken an sehr kurzen Vorfächern angebracht, welch letztere mit dunkler Seide fest umwickelt sind, um sie etwas zu steifen und die Haken von der Schnur schräg abstehen zu lassen. (Abb. s. Fig. 356 in Max v. d. Borne's Handbuch der Fischzucht und Fischerei. Litt. Verz. Nr. 11). Als Köder dienen kleine Heringe, Muscheln, Krabben, und Sandwürmer. Der Betrieb wird von ein, zwei oder drei Mann in einer gewöhnlichen Jolle ausgeübt, wobei jeder Mann 2 Schnüre beobachtet.

Dass sich Makrelen auch nicht selten als Beifang in den Bundgarnen finden, sei schliesslich noch erwähnt.

12. Fischerei auf Stichling

Stichlinge — inbetracht kommt hauptsächlich *Gasterosteus aculeatus*, L. aber auch *G. pungitius*, L. — werden an der deutschen Ostseeküste nur in den drei grossen Haffs zu gewerbsmässigen Zwecken gefangen. Am bedeutensten ist der Fang im Pillauer Tief, am Eingang zum Frischen Haff. In jedem der genannten Bezirke wendet man zum Stichlingsfang andere Geräte an, auch ist die Fangzeit verschieden. Dieselbe währt am Pillauer Tief im Frischen Haff nur vom September bis Dezember, im Stettiner Haff vom 15. Oktober bis Ende März, und im Kurischen Haff fängt man Stichlinge während des ganzen Jahres, wenn auch der Fang während der Herbstmonate am lohnendsten ist.

Als Fanggerät dient am Frischen Haff der Stichlingshamen, ein sehr engmaschiges sackartiges Netz, dessen Oeffnung zwischen 2 gekreuzten Stangen von je 3 m Länge ausgespannt ist. Zur Handhabung des Netzes dient eine 3—4 m lange Stange. Die Fischer benutzen zum Fang das Stichlingsboot, ein offenes Kielboot mit einem Segel, das fast nur zu diesem Betrieb dient. Mit den Booten erwarten sie den im Herbst in grossen Schaaren in das Haff einziehenden Stichling an den Molenköpfen der Einfahrt im Pillauer Tief, ein Fischer hält den Hamen, während der andere durch fortwährendes Hin- und Herbewegen einer Stange den Schwarm nach dem Netz zu scheucht. In kurzen Zeiträumen wird der Hamen gehoben, der manchmal bis 3 Centner Fische enthält. Ist das Boot vollgeladen, liefern die Fischer der Tranfabrik in Alt-Pillau, die alle im Pillauer Tief gefangenen Stichlinge aufkauft, den Fang ab, um baldigst wieder auf den Fangplatz zurückzukehren.

Im Kurischen Haff werden Stichlinge mit der Stichlingsklippe, einem sehr engmaschigen Waadegarn, und dem Stichlingswenter, einer Reuse, gefangen. Die Stichlingsklippe hat 2 ungleiche Flügel von 7 und 15 m Länge, die an dem 2—3 m langen Sack 1½ m hoch sind. Beim Betrieb wird der kurze Flügel vom Lande aus, der lange

von einem Haffboot aus gezogen. In der Memelmündung stellt man Stichlingswenter, kleine sehr engmaschige Garnreusen von 2—3 m Länge mit einer Einkehle, die im Vorderbügel 1 m bis 1,20 m hoch sind. Jeder der zwei Flügel ist 2 m lang. Der Stichlingswenter wird an drei Pricken dicht unter der Oberfläche das Wassers befestigt.

Stichlinge werden im Stettiner Haff mit engmaschigen Zeesen, der kleinen Stichlingzeese und der Stintzeese (s. d. S. 95) gefangen.

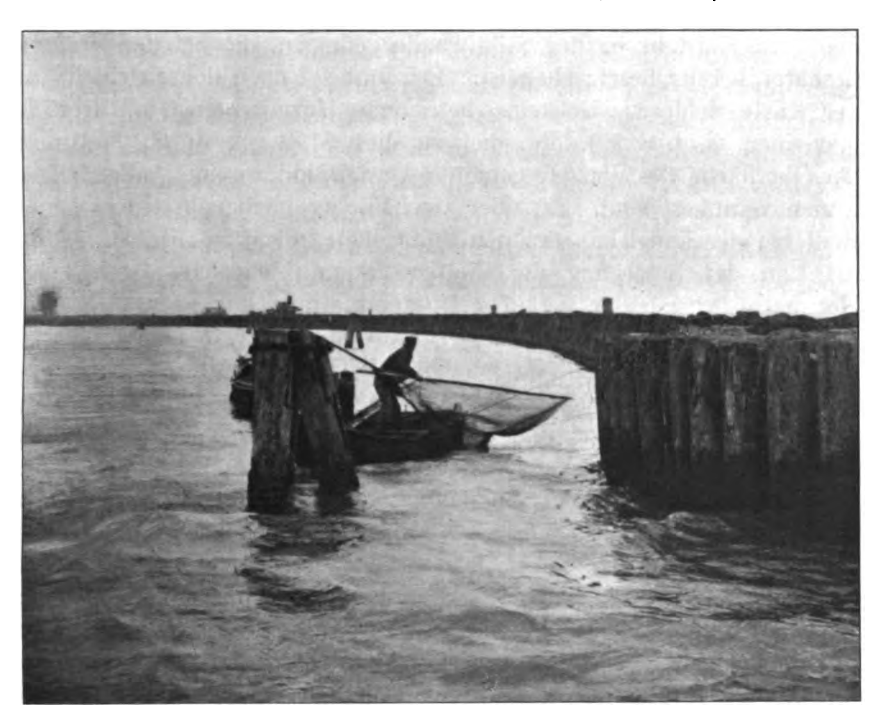


Fig. 6. Stichlingsfischerei mit Stichlingsboot und Stichlingshamen an der Mole am Eingang zum Pillauer Tief. — Orig.

13. Fischerei auf Aalmutter (*Zoarces viviparus*, L.)

Auch diese Fischerei hat nur geringe Bedeutung, da der Fisch in Deutschland wenig gegessen wird und wohl nur geräuchert in den Handel kommt. Besondere Fanggeräte für Zoarces giebt es nicht. Am häufigsten wird die Aalmutter, auch Aalmöve genannt, in der Gegend von Stralsund und im Greifswalder Bodden meistens als Beifang in Flügelzeesen gefangen, und in Ostpreussen bei Memel findet sie sich nicht selten an Dorschangeln.

14. Fischerei auf Hornhecht (*Belone vulgaris*, Flem.)

Hornhecht kommt an der ganzen deutschen Ostseeküste vor, in dem östlichen Teil lohnt sich der Fang aber nur im Putziger Wiek,

und in der Swinemünder Bucht, in der westlichen Ostsee wird Hornhecht namentlich bei Neuvorpommern und Rügen, an der mecklenburgischen und schleswig-holsteinischen Küste gefangen. Die Fangzeit ist von Mai bis Anfang Juli. Besondere Fanggeräte für Hornhecht fehlen. Man findet Belone im Strandgarn des Putziger Wieks, besonders häufig aber in den Heringsreusen Neuvorpommerns und Rügens, Mecklenburgs und den Bundgarnen der schleswigschen Küste. In Mcklenburg wird Hornhecht auch in den Heringswaaden und in Schleswig-Holstein in der Stümwaade gefangen, die bei der Heringsfischerei bereits beschrieben ist. Erwähnt sei noch der gleichfalls an der Küste Schleswig-Holsteins betriebene Hornfischfang mit Dorschlangleinen (s. d. S. 98), die aber zu diesem Zweck durch Flotte an der Oberfläche des Wassers gehalten werden und an einem oder beiden Enden verankert sind. Ein oder zwei Fischer bleiben in einem offnen Boot bei der Langleine, um den gefangenen Hornhecht, dessen Anbiss man an der Bewegung der Flotten erkennt, sogleich abzunehmen. Hornhecht wird frisch, geräuchert, oder mariniert gegessen.

15. Fischerei auf Sandaal (Ammodytes)

Ammodytes tobianus, L. und *Am. lanceolatus*, Les., kommen an den ganzen Ostseeküste vor und werden überall gefangen. Im östlichen Teil der Ostsee ist der Fang bedeutender als an der Küste Schleswig-Holsteins. Hier gerät der Sandaal manchmal in die Heringswaaden oder wird, wenn man seiner als Köder bedarf, im flachen Wasser aus dem Sande gegraben. Auf letztere Art werden Sandaale überall erbeutet, wo sie als Köder für Flunder oder Dorschangeln benutzt werden. Gelegentlich fängt man sie in Reusen und engmaschigen Geräten aller Art. Ein eigenes Fangerät für den Ammodytesfang giebt es nur in Ostpreussen, das Tobieschengarn, das im Juli bis September dazu dient, die massenhaft an die Küste ziehenden Fische zu fangen. Das Tobieschengarn besteht aus 2 durch Teer schwarz gefärbte Flügel von 1 cm Maschenweite und einem Sack aus heller Leinwand. Die Flügel sind 30—40 m lang, am Bottknüppel 1 m, am Sack 3—4 m hoch, der Sack ist 4 m und jede Zugleine 200—300 m lang. Das Garn wird mittelst eines gewöhnlichen Strandbootes ausgefahren und vom Strande aus eingezogen, wozu 3—4 Mann erforderlich sind. Auch der mit dem Tobieschengarn gefangene Ammodytes dient als Besteck für Dorschangeln.

16. Fischerei auf Knurrhahn (*Trigla gurnardus*, L.)

Das Vorkommen des Knurrhahn (*Tr. gurnardus*) ist auf die westliche Ostsee beschränkt. Sein Fang ist unbedeutend, am meisten wird er an der Küste Mecklenburgs, weniger an der Ostküste von Schleswig-Holstein gefangen. Er wird frisch oder geräuchert gegessen.

Besondere Fanggeräte sind für Knurrhahn nicht vorhanden. Er findet sich als Beifang in Grundschleppnetzen und häufig an mit Krabben beköderten Grundangeln.

17. Krabbenfischerei

Fischerei auf Garneelen oder Krabben (*Palaemon Fabricii,* Rathke, *Crangon vulgaris*, L.), wird an der deutschen Ostseeküste von Hinterpommern bis an die dänische Grenze und zwar mit Krabbenkurre, Streichhamen, Reusen und Zeesen betrieben. Dabei wird Palaemon in erster Linie in Reusen und Zeesen und nur in Schleswig-Holstein im Krabbenhamen gefangen, während in den andere Gegenden in den Fängen der Hamen Crangon überwiegt. Auch die Krabbenkurre dient vornehmlich dem Fang des meist als Angelbesteck verwendeten Crangon.

In Hinterpommern sind nur Krabbenstreicher, Hamen und Krabbenkurre im Gebrauch. Ersterer besteht aus einem Netzsack von 1 cm Maschenweite, einem Rahmen von 1—1½ m Länge und ca ½ m Höhe, der an einer Stange befestigt wird, mit welcher der watende Fischer das Gerät vor sich herschiebt. Krabbenkurre nennt man ein hamenartiges Gerät mit eisernem Rahmen. An einer am Rahmen befindlichen Hahnenpfote ist ein ca 30 m langes Tau befestigt, mit welchem die Krabbenkurre auf dem Grund bei etwa 2—3 m Wassertiefe von einem Segelboot gezogen wird.

In Neuvorpommern und Rügen wird Palaemon nur in den engmaschigen Aalzeesen (s. d.) gefangen.

Dagegen sind in Mecklenburg und Schleswig-Holstein wieder Krabbenhamen im Gebrauch, die den Streich- oder Schiebehamen der hinterpommerschen Küste im wesentlichen gleichen, nur sind die Rahmen mancher Hamen in Schleswig-Holstein halbkreisförmig. Auch werden die Geräte manchmal vom Boot aus gebraucht und bei Warnemünde fest auf den Grund in den „Strom“ gestellt; die Krabben werden dann durch die Strömung ins Netz getrieben.

In den Buchten und Föhrden der schleswig-holsteinischen Ostküste, im Strom bei Warnemünde, in der Wismarschen Bucht und in anderen geschützten Buchten Mecklenburgs fängt man die wandernden Krabben in Krabbenkörben oder Krabbenbungen. Dies sind sehr engmaschigen Garnreusen von verschiedener Grösse, meistens mit 2 Flügeln und manchmal mit einem Leittuch versehen. Flügel und Leittuch sind oft nicht aus Netzwerk sondern aus grober Leinwand. Dort wo das Wasser weit hinaus flach ist, stellt man die Reusen auch an das Ende eines Zaungeflechtes, des sogenannten Krabbenzaunes (cf. Dallmer, S. 466, Litt. Verz. Nr. 11). Der Krabbenfang in Garnreusen findet hauptsächlich in den Monaten Mai bis August statt. Eine Krabbenreuse aus der Augustenburger Föhrde

zeigte eine Länge von 3,7 m, eine solches Gerät mit Wehr (Leittuch), das in der Schlei bei Maasholm gebraucht wird, war 1,5 m lang. Die Höhe der Reusen betrug bei beiden 0,75 m.

18. Fischereibetrieb auf Miesmuscheln (*Mytilus edulis*, L.)

Die Miesmuschel, deren Consum in Deutschland sich von Jahr zu Jahr hebt, wird in der Ostsee nur an der Ostküste Schleswig-Holsteins so gross, dass sich Fang und Zucht lohnt. Zum Fang der am Grunde lebenden Muscheln dient die Muschelharke, eine Verbindung von Rechen und Käscher, der an einer 8—10 m langen Stange befestigt ist. Taf. XII Fig. 20. Der Rechen ist ca 1 m lang. Dieses Gerät wird hauptsächlich in der Flensburger Föhrde vom Eis aus angewendet. Den am Grunde lebenden Miesmuscheln, welche auch mit kleinen Austernschrapern erbeutet werden, fehlt oft der feine Geschmack. Dann hält man sie eine Zeitlang in höheren Wasserschichten, indem man sie auf ein Brett legt, das man, nachdem sich die Muscheln angesponnen haben, an Pfählen vertikal befestigt. Verbreiteter ist aber die Methode, die Muscheln an Bäumen, die noch alle stärkeren Aeste tragen, oder an Pfahlwerk und Hürden zu ziehen. Im Mai oder Juni werden die Bäume gesetzt, die schwärmende Muschelbrut heftet sich daran fest und wächst innerhalb 3—4 Jahren zu marktfähigen Muscheln heran. Dann werden im Herbst und Winter die Bäume „gezogen", und die Muscheln abgepflückt.

19. Seehundsfang

Einen besonderen Betrieb des Robbenfangs, wie z. B. in Schweden, giebt es in Deutschland nicht, obgleich die Seehunde die Lachs- und Dorschfischerei sehr beeinträchtigen, und die Klagen der Fischer über von diesen Fischräubern leergefressene Manzen und Angeln nicht verstummen. Gelegentlich fängt sich einmal ein Seehund in einem Lachstreibnetz, selten in einer der grossen Reusen. Man sucht ihn zu schiessen, wofür jedoch der grösste Theil der deutschen Ostseeküste bei dem Mangel von Sandbänken oder kleinen unbewohnten Inseln ungünstig ist. Im Greifswalder Bodden ist den Fischern die Erlaubniss erteilt, mit Stör- und Seehundsnetzen den Seehundfang um die Stubber Sandbank auszuüben.

Das Schiessen von Seehunden auf hoher See ist selbstverständlich frei, auch innerhalb des deutschen Hoheitgebietes ist es erlaubt, ohne Jagdschein vom Boot aus Seehunde zu schiessen. Wofern aber ein Jagdbezirk betreten wird, ist die Genehmigung des Jagdberechtigten erforderlich.

Prämien für des Erlegen vom Seehunden sind in den letzten Jahren nicht mehr gezahlt worden.

III. Die Fischerfahrzeuge

Dieselbe Mannigfaltigkeit die sich unter den Fanggeräten für die deutsche Ostseefischerei in den verschiedenen Gegenden findet, herrscht auch in Bezug auf die Fischerfahrzeuge..

Im ganzen giebt es zur Zeit nach dem neuesten durch eine Umfrage gewonnenen Material 12706 Fang- und 290 Transport- und Aufbewahrungsfahrzeuge, die sich auf die einzelnen Bezirke in folgender Weise verteilen.

	Fangfahrz.	Transportf.
Provinz Ostpreussen, Küste	663	
Kurisches Haff	1646	
Frisches Haff	1776	
Provinz Westpreussen	1596	48
Provinz Pommern, Hinterpommern	676	
Vorpommern, Küste	899	
Stettiner Haff	1028	160
Neuvorpomm. Küste, Greifswald.-, Saaler-Bodden etc.	746	20
Rügen	905	60
Mecklenburg	504	2
Freie Stadt Lübeck	129	
Fürstentum Lübeck	116	
Provinz Schleswig-Holstein	2022	
	12706	290

Von grösseren Fahrzeugen giebt es unter den angeführten Fangfahrzeugen 3 Dampfer, 559 Segelkutter, 3 Kutter mit Hilfsschraube (2 Petroleum-, 1 Spiritusmotor), einen Gaffelschoner und 14 Motorquasen. Das Material ist dem Deutschen Seefischerei-Almanach für 1905 entnommen. Wegen aller weiterer Einzelheiten, wie Verteilung der Fahrzeuge auf die einzelnen Gegenden etc. sei auf das genannte Buch verwiesen.

Die gedeckten Kutter haben eine Bruttogrösse von 10 bis 35 cbm, sind mit 2 bis 4 Fischern bemannt und dienen der Hochseefischerei. Mit den kleineren und mittleren Kuttern betreibt man von Ost- und Westpreussen aus den Lachs- und Heringsfang mittelst Treibnetzen. Die grossen Kutter aus Hela und Hinterpommern werden zur Lachsangelfischerei im Winter verwendet, und der gedeckten Kutter in Vorpommern und Hinterpommern bedient man sich bei dem Stör- und Flunderfang mit Stellnetzen auf hoher See und auch bei dem Betrieb der Scheerbrettzeese. Der eine Kutter aus Neuvorpommern (Greifswald) fischt wie der Gaffelschoner fast ausschlieslich auf Stör. Der Gaffelschoner ist 38 cbm brutto gross und mit einem Petroleummotor versehen; Besatzung 3 Mann. Die mit Motoren und

Hilfsschrauben versehenen Kutter dienen im allgemeinen den gleichen Betrieben wie die Kutter aus ihrem Bezirk, die ostpreussischen betreiben noch Dorschangelei, und der Kutter in Hinterpommern fischt auch mit der Snurrewade. Auch die sogen. schwedischen Kutter, von denen vor einigen Jahren viele angekauft worden sind, bezw. in ähnlicher Ausführung in Deutschland gebaut sind, haben sich nicht völlig einbürgern können. Im westlichen Teil des deutschen Ostseegebietes fehlen diese Kutter gänzlich.

Die drei Dampfer an der Küste Ostpreussens sind im Sommer Vergnügungsdampfer, die im Winter dem Lachsangelfang dienen, indem jeder Dampfer eine Anzahl Fischer an Bord nimmt, deren offene Lachsangelboote er im Schlepptau führt, um die Fischer auf den Fangplatz auf hoher See zum Aussetzen bezw. Nachsehen der Angeln zu bringen. Auch in Travemünde ist in diesem Winter ein Dampfer, der im Sommer den Verkehr nach Badeorten vermittelt, in den Dienst der Fischerei gestellt worden.

Die seetüchtigsten Boote der Küsten von Neuvorpommern und Rügen sind die Streuerboote, mit welchen die dortigen Fischer bis unter die dänische Küste gehen, während man gewöhnlich in den rügenschen Gewässern noch stets in Sicht der Küste fischt. Die Streuerboote sind halbgedeckt, plattbodig, mit Schwert. Man baut sie bis 9,6 m lang und 4 m breit, die mittlere Länge beträgt aber 6,5 m. Ihren Namen haben die Boote nach dem Gerät mit dem von ihnen aus am meistens gefischt wird, dem Flunderstreuer. In neuerer Zeit betreiben auch schon viele Streuerbootfischer die Fischerei mit der Scheerbrettzeese.

An der Küste Schleswig-Holsteins vertreten die Quasen die Stelle der Streuerboote. Allerdings sind die Quasen meist offen und nur in gewissen Gegenden halbgedeckt. Es giebt zwei Typen, Schwertquasen und Kielquasen (s. Fig. 2, S. 75). Auch die Besegelung ist in verschiedenen Gegenden verschieden. Am häufigsten ist Klüver und 2 Sprietsegel, seltener Gaffel-, Top- oder Besansegel. Gemeinsam ist allen Quasen das Vorhandensein einer Bünn. Meistens sind die Quasen 4—5 m lang, in manchen Gegenden z. B. an der Schlei baut man sie von 7—8 m Länge. Die Quasen dienen hauptsächlich dem Fang des Goldbutt (*Pl. platessa*) und Aal, aber auch der Netzfischerei auf Hering und Sprott. Auch die Motorquasen, die immer mehr an der Ostküste Schleswig-Holsteins in Aufnahme kommen, fangen meist Goldbutt mit Buttschleppen, betreiben aber auch Stellnetzfischerei, wobei dann der Motor nicht benutzt wird, Taf. XII Fig. 18.

Die Sicken des Frischen Haffs sind plattbodige Boote mit Bünn, die Grosssegel und Besan führen. Verwendet werden sie bei der sogenannten Kleinfischerei (Setznetze, Reusen, Haffsäcke etc.). Den gleichen Zwecken dienen die Heuerboote im Stettiner Haff, welche

plattbodig, aber sehr scharf gebaut sind. Scheerboote sind halbgedeckte den Streuerbooten ähnliche Segelboote, mit 2 Fischern bemannt, die nur im Sommer mit der Scheerbretterzeese oder der Tuckzeese in der Swinemünder Bucht auf Plattfische und Aale fischen.

Die übrigen Fahrzeuge sind bereits bei der Darstellung der verschiedenen Fischereien beschrieben worden.

IV. Die Fischer

Die folgende Tabelle giebt eine vergleichende Uebersicht über die Anzahl der deutschen Ostseefischer in den Jahren 1904 und 1894, wobei allerdings, da die statistischen Erhebungen im Jahre 1894 nur im Königreich Preussen stattgefunden haben, in der Kolumne für 1894 die Angaben für die übrigen Bundesstaaten fehlen. Die Zahlen für 1894 sind der von amtlicher Seite herausgegebenen „Statistik über See- und Küstenfischerei, Berlin 1895", die für 1904 dem „Deutschen Seefischerei-Almanach für 1905", entnommen.

	1904		1894	
	Berufsfischer	vorübergehen beschäftigte Fische	Fischer	Fischergehilfen und Gelegenheitzfischer
Ostpreussen	4172	2360	2515	4521
davon Küste	659	981	448	559
Kurisches Haff	1910	370	525	1221
Frisches Haff	1603	1009	1542	2741
Westpreussen	2461	308	1581	545
Pommern	5304	1473	6361	2707
davon Hinterpommern	911	274	1237	493
Vorpommern, Küste	833	289	860	203
Stettiner Haff	1773	612	2199	1311
Neuvorpommern, Küste	899	86	1268	371
Insel Rügen	888	212	820	329
Mecklenburg-Schwerin	636	231	....	....
Freie Stadt Lübeck	137	10	....	....
Fürstentum Lübeck	78	29	....	....
Schleswig-Holstein	2555	624	1245	615
In ganz Deutschland	15343	5004	....	....
In Preussen	14592	4734	12553	8758

Nach obiger Zusammenstellung gäbe es in Deutschland zur Zeit 15343 Berufsfischer und 5004 vorübergehend beschäftigte Fischer, zu-

sammen 20347 Personen, die sich mit Fischerei in der Ostsee beschäftigen. Diese Zahl ist wahrscheinlich etwas zu niedrig gegriffen, da die Angaben nicht ganz vollständig zu sein scheinen. Denn bei einen genauen Vergleich des amtlichen Materials von 1894 mit dem privaten von 1904 findet man, dass bei letzterem Angaben über kleinere Fischerorte fehlen, die in der älteren Statistik mitaufgeführt sind. Daher wird man zunächst auch kein Gewicht darauf zu legen haben, dass sich die Zahl der Ostseefischer im Königreich Preussen in den letzten 10 Jahren um ca. 2000 (1985) Fischer vermindert hat, wie dies aus dem Vergleich der Angaben (1894: 21311; 1904: 19326) hervorzugehen scheint. Jedoch ist wohl als sicher anzunehmen, dass sich in dem angegebenen Zeitraume die Zahl der Ostseefischer in Preussen nicht wesentlich vermehrt hat.

Ueber das Verhältnis der Berufsfischer zu den Gelegenheitsfischern lässt die Gegenüberstellung der Angaben aus dem Grunde keinen Vergleich zu, weil die Fischergehilfen, die auch ausschliesslich oder hauptsächlich von der Beschäftigung als Fischer leben, in der Statistik vom Jahre 1894 mit den Gelegenheitsfischern zusammen aufgezählt, während sie in dem neuen Material mit als Berufsfischer angeführt sind. Diesem Umstande ist das sich zum Teil findende Missverhältnis in den Angaben über Berufs- und Gelegenheitsfischer (z. B. für Ostpreussen) zuzuschreiben. Aus dem gleichen Grunde lassen sich auch bei Vergleichen der Zahlen von kleineren Bezirken (welche Vergleiche man wohl vornehmen kann, da die Fehlergrenzen bei der Kleinheit der Zahlen nicht so gross sind) nur die Summen aus der Zahl der Berufs- und der Zahl der Gelegenheitsfischer benutzen.

Wieviel Fischer sich mit jeder einzelnen Fischerei beschäftigen ist wegen Mangel von diesbezüglichen Angaben nicht zu sagen. Die Feststellung dürfte auch überaus schwierig und kaum möglich sein, da sich einmal fast alle deutschen Ostseefischer mit mehr als einer Fischerei beschäftigen, und ferner die Zahl der sich mit einer bestimmten Fischerei beschäftigenden Fischer in jedem Jahre je nach der Ergiebigkeit des Fanges verschieden sein dürfte. So haben z. B. viele Lachsfischer bei den überaus schlechten Erträgen des Lachsfanges in den letzten Jahren ihre Kutter garnicht in den Stand gesetzt [1]), sondern sich einer anderen Fischerei zugewendet.

[1]) Nach Mitteilung des Westpreussischen Fischerei-Vereins sind im Winter 1902/03 von 378 in Ost- und Westpreussen vorhandenen Lachskuttern nur 76 zum Fang ausgefahren.

V. Der Ertrag der Ostseefischerei

Statistische Angaben über die Menge oder den Wert der gefangenen Fische giebt es mit einiger Vollständigkeit nur für die preussischen Provinzen Ostpreussen, Westpreussen und Pommern, wo die Oberfischmeister in ihrem alljährlich der Behörde zu erstattenden Jahresbericht, die durch Schätzung gewonnenen Zahlen über Menge oder Wert der in ihrem Bezirk gefangenen Fische in Tabellen zusammenstellen. Für die Provinz Schleswig-Holstein steht als einziges statistisches Material die sich auf einige Fischerorte des Kreises Kiel beziehenden ungefähren Angaben aus dem Bericht der Handelskammer zu Kiel zur Verfügung. In Mecklenburg sind bis jetzt statistische Anschreibungen noch nicht gemacht worden und ebenso fehlt alles diesbezügliche Material aus dem Fürstentum Lübeck. Dagegen werden seit einigen Jahren als Anhang zum Jahresbericht des Polizeiamtes der freien und Hansestadt Lübeck Berichte über die Fischerei im ganzen Gebiet veröffentlicht, in denen seit dem Jahre 1898 Angaben über die ungefähren Erträge der Fischerei in der Travemünder Bucht enthalten sind.

Die folgende Tabelle giebt ein Uebersicht über die Gesamterträge der Ostseefischerei in den einzelnen Gegenden der Provinzen Ost- und Westpreussen und Pommern. Die Angaben, welche sich auf die letzten 10 Jahr erstrecken, sind nach dem Verkaufserlös in Mark gemacht. Aus der letzten Rubrik, in welcher die Erträge aller drei Provinzen zusammengefasst sind, ergiebt sich im Allgemeinen ein Fortschritt. Da sich ein solcher aus dem Zunehmen der Fischerbevölkerung und der Geräte in den letzten 10 Jahren auch in Schleswig-Holstein erkennen

Tab. 1

Jahr von 1.IV—31.III	Ostpreussen und Westpreussen				Pommern				Zusammen in den drei Provinzen
	Küste	Kurisches Haff	Frisches Haff	Danziger Bucht	Hinterpommern	Küste von Vorpommern	Stettiner Haff	Neuvorpommern und Rügen	
	Mk	Mk	Mk	Mk	Mk	Mk	Mk	Mk	Mk
1894/95	474657	608609	544503	527460	356810	313089	1,332435	1,740262	5,897825
1895/96	551460	598520	633218	657390	472642	332749	1,196723	2,225135	6,667837
1896/97	630459	570061	647484	797703	601248	347079	1,221779	1,514521	6,330334
1897/98	664516	701760	801360	984881	603200	334539	1,470597	1,350473	6,911326
1898/99	568731	774303	619200	760948	638050	265779	1,200760	1,403420	6,231191
1899/1900 ..	768346	662634	782370	1,267604	523463	286381	1,367356	1,238858	6,897012
1900/01	623618	997347	710640	1,054969	776015	341850	1,344432	1,542040	7,390911
1901/02	729496	1,084762	1,008770	1,055520	462418	279202	1,401361	1,574240	7,595769
1902/03	512549	1,167447	928510	888837	451403	219610	1,328470	1,073167	6,569993
1903/04	716913	1,166247	892030	922842	625570	232807	1,362721	955335	6,874465

lässt, kann man wohl sagen, dass die Ostseefischerei Deutschland noch in Aufblühen begriffen ist.

Im Gebiet der freien und Hansestadt Lübeck sind in den letzten 6 Jahren im ganzen folgende Gewichtsmengen (kg) Fische gefangen worden:

1898...	1,124771 kg
1899...	1,303183 -
1900...	542588 -
1901...	842992 -
1902...	718441 -
1903...	441015 -

Wie sich diese Mengen auf die einzelnen Fischarten verteilen, zeigt die folgende Uebersicht, Tab. 2.

Tab. 2 Freie- und Hansestadt Lübeck

	1898	1899	1900	1901	1902	1903
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Hering	793030	760323	320464	469782	422146	220790
Sprott	26358	5562	502	2313	1319	1780
Dorsch	171907	162005	78503	190989	96844	67092
Butt	33734	101073	25907	59619	77499	71262
Aal	72532	203700	45266	115259	70832	36083
Barsch	6021	7451	5757	8555	8197	6275
Rotauge	16994	27563	51970	19447	28367	18105
Lachs	414	295	1978	388	871	796
Aland	1105	2777	6553	6500	5116	7630
Hecht	535	1382	1675	2593	2928	2398
Brachsen	1033	2840	1630	3095	3249	4767
Krabben	855	773	284	2627	273	1012
Tobias	253	27439	2099	825	805	3025

Die Tabelle zeigt einmal, welche Nutzfische an dem südlichen Teil der Küste Schleswig-Holsteins (Travemünder Bucht) gefangen werden, und ferner, dass die erhebliche Ungleichheit der Jahreserträge hauptsächlich auf den wechselnden Fang der Wanderfische, Hering und Aal, zurückzuführen ist.

Im Anschluss hieran seien die Angaben über die Fischereierträge im Jahre 1901 aus einigen Orten der schleswig-holsteinschen Ostküste angeführt. Dies Jahr ist deshalb gewählt, weil die Veröffentlichungen über dasselbe relativ am vollständigsten sind, und weil ausser den Zahlen über die gefangenen Mengen für die Fischerei von Eckernförde aus der Erlös auch in Mark angegeben ist. Eine Zusammenfassung

der Zahlen ist wegen der Ungleichheit der Angaben (Stieg, Wall, kg) nicht möglich.

1. Januar — 31. Dezember 1901

	Eckernförde		Kieler Föhrde	Insel Fehmarn	Neustadt
Sprott	210432 Wall *)	i. W. v. 233772 M	95000 Wall		
Hering	417061	— 298430 -	29000 —	......	35000 kg
Butt (Scholle und Flunder)	68513 Stiege **)	— 96199 -	12800 Stiege	8000 Stiege	6000 -
Dorsch	55729 kg	— 9632 -	70000 kg	30000 kg	2000 -
Lachs und Meerforellen	1328 -	— 2616 -	......	......	450 -
Aal	1075 -	— 1321 -	8000 kg	6000 kg	4000 -
Makrelen	961 Stiege	— 1094 -			
Krabben	....		......	......	650 -
Barsch	....		......	......	500 -
Rotaugen	....		......	......	1500 -
Steinbutt	814 kg	i W. v. 914 M			
	Gesammtwert...	643978 M			

*) 1 Wall oder Wal = 80 Stück = 4 Stiege.
**) 1 Stiege = 20 Stück.

Die folgende Tabelle 3 (S. 126—27) giebt eine ausführliche Uebersicht über dieFischereierträge der drei Provinzen Pommern, West- und Ostpreussen im Etatsjahr 1903—04 sowohl nach dem Wert, als auch, soweit Angaben darüber vorliegen, nach den Mengen der gefangenen Tiere. Zugleich zeigt die Tabelle, wo lohnender Fang der verschiedenen Fische getrieben wird, bezw. welche Fische in den einzelnen Gegenden gefangen werden, und wie gross der Fang jeder Fischart in jeder Gegend ist. Das Etatsjahr 1903—04 ist für die Tabelle gewählt worden, weil die Erträge im allgemeinen ungefähr dem Durchschnitt entsprechen, und damit das neueste Material verwendet wird.

Die für die deutsche Ostseefischerei wichtigsten Fischereien sind die Fischerei auf Aal, Dorsch, Lachs, Stör, Hering Sprott, Flunder und Scholle. Die Tabellen auf S. 128—29 zeigen die Entwickelung dieser Fischereien, in den 3 Provinzen, für die ausführliches statistiches Material über die Fischereien veröffentlicht wird, wobei allerdings Uebersichten über die Sprott- und Schollenfischerei fehlen müssen, da für diese Fischereien, die hauptsächlich in der westlichen Ostsee betrieben werden, (Provinz Schleswig-Holstein und Mecklenburg), vollständige statistische Angaben fehlen. Ferner können für die anderen Fischereien nur die Angaben über der Erlös zur Vergleichung herangezogen werden, da aus manchen Bezirken die Grösse des Fanges nicht in Gewichts- oder Masseinheiten angegeben ist.

Die in der Tabelle über Lachsfischerei gegebenen Zahlen beziehen sich auf Lachs und Meerforelle, und ebenso liessen sich die Zahlen

Tab. 3 Vom 1. A

	Ostpreussen			West-preussen (Danziger Bucht)	
	Ostseeküste	Kurisches Haff	Frisches Haff		Hint pomm
	M	M	M	M	M
Aal	12617	225784	223930	162006	10
Aland	......	......	......	......	.....
Barsch	......	100591	33710	6170	.....
Brassen	......	189261	101280	727	.....
Dorsch	104635	......	.....	1012	1105
Flunder	325964	......	14180	336320	4354
Gieben, Abr. blicca	......	......	75150	......	.....
Hering	36039	1580	10000	57575	753
Hecht	......	32893	22500	......	.....
Hornhecht	......	......	......	630	.....
Karausche	......	......	5280	......	.....
Kaulbarsch	......	73849	176680	......	.....
Karpfen	......	......	......	......	.....
Lachs und Meerforelle	Meerforell. 11630 L. + M. 84275	397	Meerforell. 1910 Lachse 2140	51253	4844
Maifisch	......	......	......	900	.....
Neunaugen	......	7740	7420	23235	.....
Perpel	4840	4400	11300	......	.....
Plötze	......	68042	22150	12800	.....
Quappe	......	11831	......	......	.....
Rotauge	......	......	21390	12800	.....
Schleie	......	......	27990	284	.....
Schnäpel	100	2140	......	6050	.....
Grosse Seestinte	2150	6680	......	......	.....
Kl. Stinte	......	215580	......	......	.....
Steinbutt	26486	......	......	......	552
Stichling	62000	5899	......	......	.....
Sprott	......	......	......	197862	128
Stör	560	......	450	23255	408
Tobiasfisch	1764	......	......	......	.....
Ueklei	......	......	......	......	.....
Zander	7750	96188	124960	1008	.....
Zährte	21370	33787	6990	14548	.....
Ziege	......	2300	......	......	.....
Zoarces, Aalmutter	......	......	......	......	.....
Krabben	......	......	......	......	.....
Schollen	......	......	......	......	.....
F. i. Gemenge	15003	57305	......	10665	.....
	716913	1,166247	890670	922872	62557

bis 31. März 1904

Pommern			Zusammen
pommern, Ostsee-Küste	Stettiner Haff	Neuvorpommern und Rügen	M
5525 kg = 6630 M	403946 kg = 446786 M	210471 kg = 253132 M	1,324614
......	......	600 - = 480 -	480
4680 kg = 2250 M	135024 kg = 67513 M	75846 - = 58986 -	269220
......	206718 - = 106694 -	24491 - = 11527 -	409389
855 kg = 210 M	......	9125 - = 2737 -	219079
5 Scheffel = 178040 -	......	25176 Schock 142125 kg = 65597 -	1,356071 (1 Schock = 60 Stück)
......	86520 kg = 17744 M	......	92894
207 Wall = 7866 M	......	100576 Wall = 327469 M	448062 (1 Wall = 80 Stück)
......	204636 kg = 208867 M	66445 kg = 78957 -	359327
1630 kg = 3260 M	......	1925 - = 20227 -	24117
......	17836 kg = 8918 M	......	14198
......	326568 - = 32556 -	5578 kg = 1477 M	284662
......	8077 - = 9890 -	14 - = 14 -	11164
685 kg = 1370 M	230 - = 460 -	2394 - = 5483 -	193812
9 Schock = 3350 -	2167 Schock = 10835 -	56 Schock i. W. v. = 168	15253
......	1220 — = 5645 -	......	44040
......	......	......	20540
2560 kg = 710 M	600589 kg = 183486 M	123142 kg = 47805 M	364993
......	99938 - = 52300 -	......	64131
......	1877 - = 375 -	......	21765
......	46767 - = 46767 -	1558 kg = 1870 M	76911
......	......	......	8290
......	......	......	8830
......	66 Balgen = 244 M	......	215824
4366 kg = 2147 M	......	3272 kg = 2328 M	36486
......	22162 Balgen = 44324 M	......	112233
08 Körbe = 1232 M	......	1405 Wall = 580 M	212140
0 kg i. W. = 25361 -	......	1382 kg = 1817 -	55528
......	......	......	1764
......	251800 kg = 30216 M	......	30216
246 kg = 376 M	52246 - = 78360 -	2814 kg = 3436 M	312088
......	......	......	76195
......	......	......	2300
......	......	2563 kg = 769 M	769
......	......	5467 - = 13183 -	13183
......	......	1046000 - = 64480 -	64480
......	......	......	82973
232809 M	1,362721 M	955335 M	

über der Ertrag der Flunderfischerei in Neuvorpommern und Rügen nicht genau angeben, da in den statistischen Angaben von dort häufig die Erträge an Flunder und Scholle nicht getrennt aufgeführt worden sind.

Tab. 4 Aalfischerei 1895—1904

Jahr	Ostpreussen			West-preussen (Danziger Bucht)	Pommern				In allen drei Provinzen
	Ostsee-küste	Kurisches Haff	Frisches Haff		Hinter-pommern	Vor-pommern Ostsee küste	Stettiner Haff	Neuvor-pommern und Rügen	
	M	M	M	M	M	M	M	M	M
1895/96....	12580	181480	257200	111790	....	20098	445806	223779	1,262813
1896/97....	19950	180686	271590	169955	....	18140	499009	201016	1,360346
1897/98....	31105	138130	233620	136520	480	13708	559145	199231	1,311939
1898/99....	21273	138417	186410	165260	960	9437	373413	206342	1,101512
1899/1900..	11240	105208	242660	180844	2400	10110	430058	167884	1,150404
1900/01....	12515	161655	180440	204088	5600	7530	444366	305530	1,321724
1901/02....	74890	238228	246320	323439	9468	8236	436687	268288	1,605556
1902/03....	5650	214502	216140	139210	2040	6690	458946	232365	1,275543
1903/04....	12617	225784	223930	162006	1080	6630	446786	245831	1,324614

Tab. 5 Lachsfischerei 1894—1904

1894/95....	163837	2803	2150	85000	71230	4687	1050	1956	332713
1895/96....	145418	2221	2870	117900	196680	8411	2700	11402	487602
1896/97....	193765	1350	3630	159300	226420	6604	9684	7449	508202
1897/98....	209958	3885	4140	202151	256495	4695	10	5570	686904
1898/99....	122187	5655	2190	118438	220896	1285	675	5273	476599
1899/1900..	160616	1921	1190	74958	198412	620	705	6193	444615
1900/01....	88093	592	8080	309659	201038	500	1702	31311	640975
1901/02....	64429	150	1310	65255	92795	865	7693	16587	249094
1902/03....	68205	588	2400	36255	53202	1450	4136	20517	186753
1903/04....	84275	397	2140	51235	48443	1370	460	5492	193812

Tab. 6 Flunderfischerei 1895—1904

1895/96....	172767	...	10815	78500	178675	201710	...	152146*)	794613
1896/97....	203625	...	12520	161240	213400	308530	...	155907*)	1,055222
1897/98....	179260	60	11950	171270	224156	126295	...	156448*)	869439
1898/99....	208254	...	11840	167620	330398	32355	...	207513*)	957980
1899/1900..	281500	120	15870	216741	260070	26643	...	203609*)	1,004553
1900/1901..	310134	90	7050	127122	496822	24772	...	406324*)	1,372314
1901/02....	373012	...	7730	321117	294934	151989	...	517904*)	1,666686
1902/03....	231220	50	8800	362600	283551	156641	...	127946*)	1,160808
1903/04....	325964	...	14180	336820	435470	178040	...	65597**)	1,356071

*) Flundern und Schollen. **) nur Flundern.

Tab. 7 Heringsfischerei 1895—1904

Jahr	Ostpreussen			West-preussen (Danziger Bucht)	Pommern				In allen drei Provinzen
	Ostseeküste	Kurisches Haff	Frisches Haff		Hinterpommern	Vorpommern Ostseeküste	Stettiner Haff	Neuvorpommern und Rügen	
	M	M	M	M	M	M	M	M	M
1895/96...	45129	250	18800	123400	45670	33278	...	1,381936	1,648463
1896/97...	22407	1580	8604	93430	29000	53992	...	881903	1,090916
1897/98...	27776	925	3805	225370	26000	21325	...	656797	961998
1898/99...	66183	1565	7350	132623	23977	9285	...	696719	937702
1899/1900.	186815	4775	6710	575070	11905	6090	...	595734	1,387099
1900/01...	69262	1432	7000	123320	16585	4045	...	496381	718025
1901/02...	36455	520	4340	147894	773	7765	...	390711	588458
1902/03...	33820	1350	3000	115993	10546	8913	...	392221	565843
1903/04...	36039	1580	10000	57575	7531	7866	...	327471	448062

Tab. 8 Störfischerei 1895—1904

1895/96...	4800	35	2340	66855	11253	5955	315	426	91979
1896/97...	8349	131	1825	84690	64168	13673	433	713	173982
1897/98...	19945	132	6610	100179	39377	11926	196	....	178365
1898/99...	7150	416	2400	53410	17930	33335	...	128	114769
1899/1900.	22001	227	2220	41776	14882	84870	...	86	167062
1900/91...	9919	70	670	36218	31160	184275	...	181	262493
1901/02...	2545	...	280	38356	10815	93860	30	122	145708
1902/03...	1455	...	360	34673	5356	36394	...	1302	79540
1903/04...	560	...	450	23255	4080	25366	...	1817	55528

(Westpreussen 1895/96—1900/01:) Diese Zahlen sind etwas zu klein, da in einem Bericht die Störe unter „Fische im Gemenge" angeführt sind.

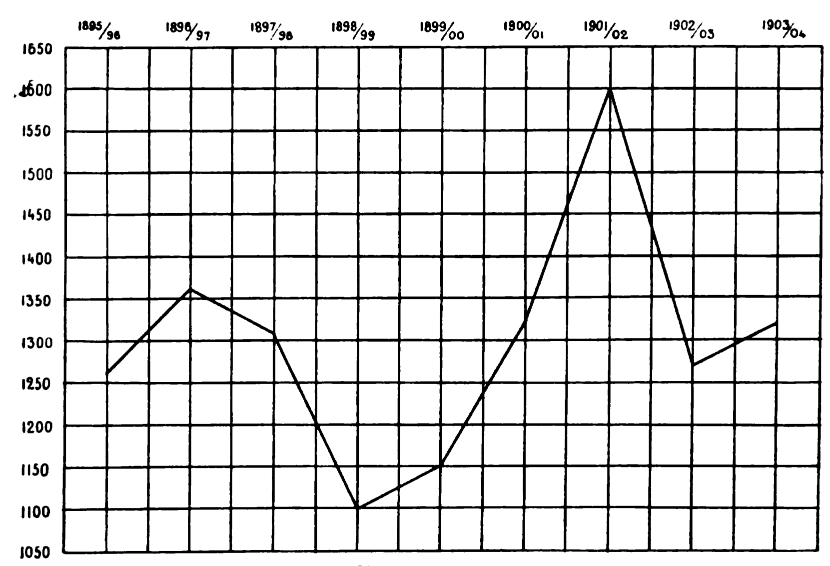
Tab. 9 Dorschfischerei 1894—1904

1894/95...	99364	142	....		26500	748	...	1037	127791
1895/96...	109511	360	7200		40090	735	...	2190	160086
1896/97...	97670	80	....		68100	805	...	1364	168019
1897/98...	91828	....	....		33498	664	...	1443	127433
1898/99...	64962	....	....		36695	4455	...	1315	107427
1899/1900.	36716	1580	....		27670	2485	...	1230	69681
1900/01...	37430	800	....		14520	1690	...	1001	55441
1901/02...	39530	550	....	1230	15545	212	...	1620	58687
1902/03...	55800	....	....	731	22307	214	...	1723	80775
1903/04...	104635	....	....	1012	110504	210	...	2738	219079

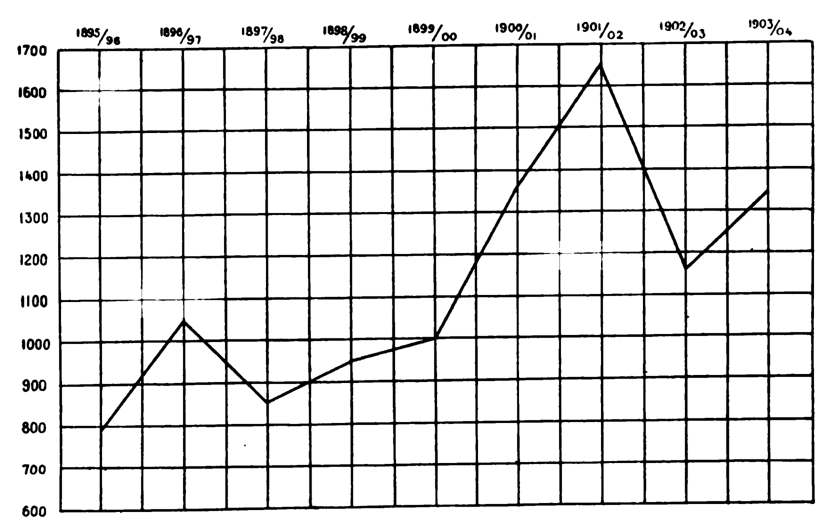
(Westpreussen 1894/95—1900/01:) Genauere Angaben aus den früheren Jahren nicht vorhanden, weil früher unter der Rubrik „Fische im Gemenge" mit aufgeführt.

Zur besseren Veranschaulichung der Schwankungen im Ertrage der einzelnen Fischereien seien die folgenden graphischen Darstellungen gegeben, welche nach den Zahlen der Tabellen 4 bis 9 konstruiert worden sind, also sich auch nur auf die drei Provinzen Pommern,

West- uud Ostpreussen beziehen. Die einzelnen Kurven zeigen für den Heringsfang einen entschiedenen Rückgang, für die Flunderfischerei

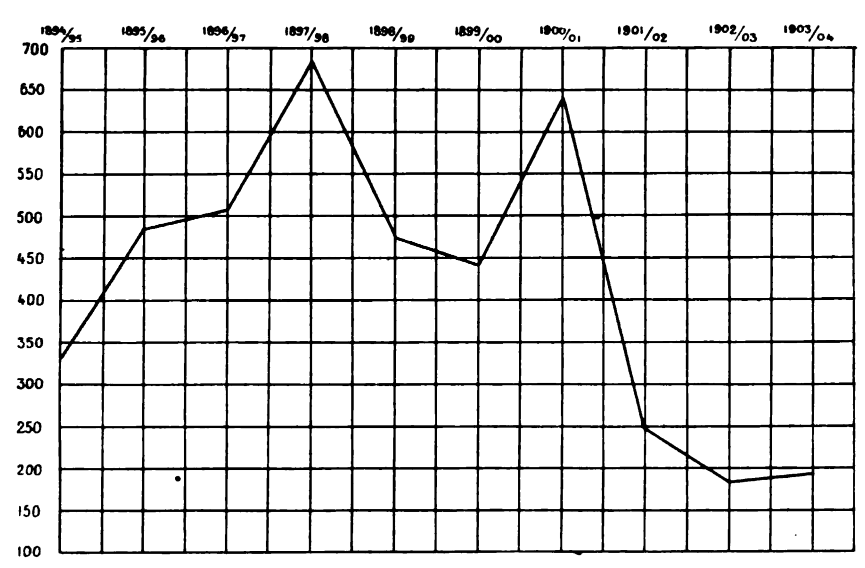


Tab. 10 Aalfischerei
Die Zahlen beziehen sich auf 1000 Mark

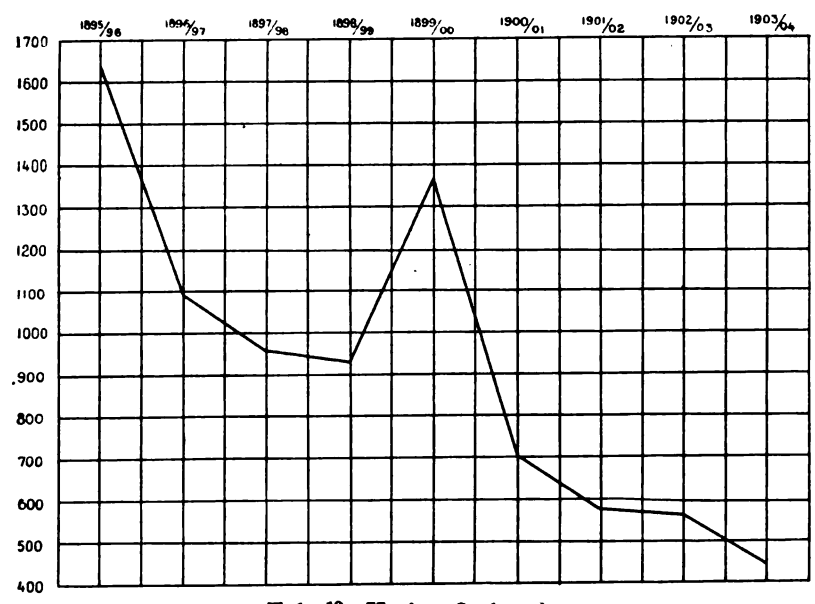


Tab. 11 Flunderfischerei
Die Zahlen beziehen sich auf 1000 Mark

eine Steigerung des Ertrages. Aal- und Dorschfischerei haben sich ungefähr auf gleicher Höhe erhalten, und die Erträge der Lachs- und Störfischerei zeigen nach mannigfachen Schwankungen in den letzten



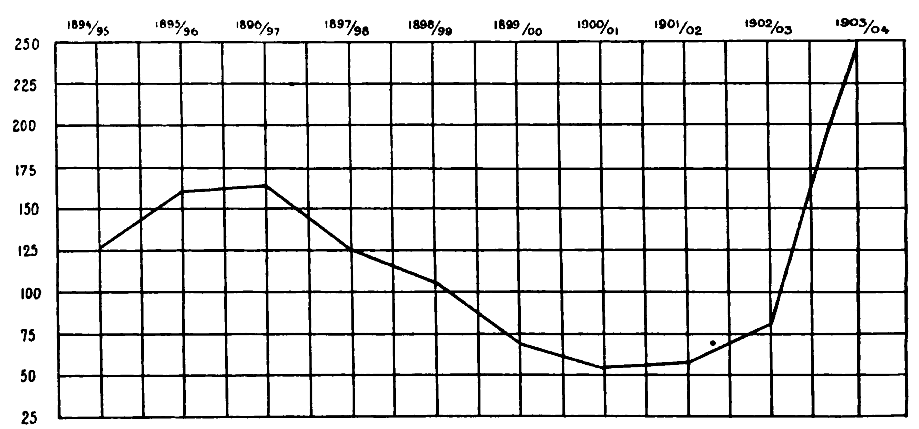
Tab. 12 Lachsfischerei
Die Zahlen beziehen sich auf 1000 Mark



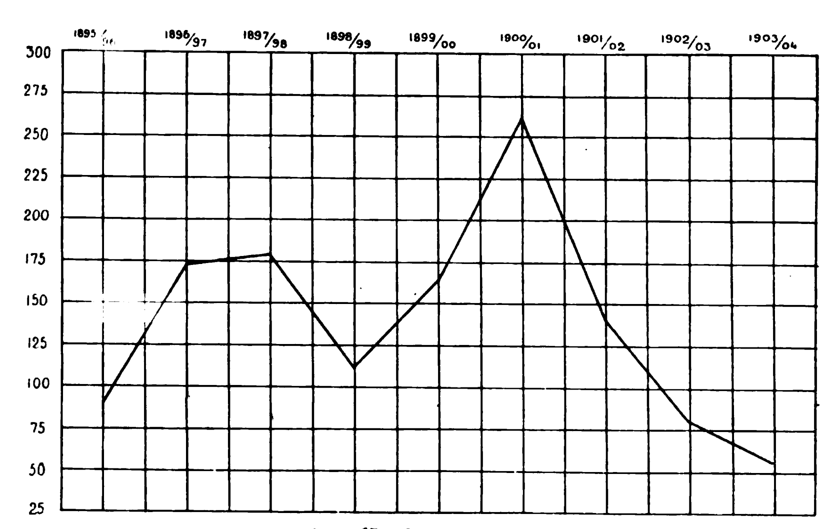
Tab. 13 Heringsfischerei
Die Zahlen beziehen sich auf 1000 Mark

Jahren fallende Tendenz. Aus den Kreisen der Fischer hört man weniger Klagen über den Rückgang der Heringsfischerei, als über den der Lachs- und Störfischerei. In der Lachsfischerei ist nach Zeitungs-

berichten im letzten Winter eine Besserung eingetreten. Während die Fischer Schwankungen im Heringsfang bereits kennen, sind sie ihnen in der erst seit kurzer Zeit in Blüte gekommenen Lachs- und



Tab. 14 Dorschfischerei
Die Zahlen beziehen sich auf 1000 Mark



Tab. 15 Störfischerei
Die Zahlen beziehen sich auf 1000 Mark

Störfischerei noch etwas Neues, und die geringen Erträge der letzen Jahre sind ihnen um so empfindlicher, als sie sich erst seit kurzer Zeit die Geräte zu diesen Fischereien angeschafft und z. Z. grosse Hoffnungen auf die neuen Betriebe gesetzt haben.

VI. Verwertung des Fanges

Was ist über die Verwendung dieser Fische bekannt, d. h. welche Arten werden der Hauptsache nach lebendig angebracht, welche tot oder auf Eis, welche tot aber frisch ohne weitere Konservierung, welche gesalzen u. s. w.? Giebt es Fische, welche als Viehfutter, für die Fabrikation von Fischtran, als Dünger u. s. w. verwendet werden? Wenn ja, was sind dies für Fische und welche wirtschaftliche Bedeutung haben diese Industrieen?

Lebend ans Land oder zum Verkauf werden an der deutschen Ostseeküste nur wenige Fische gebracht. Es sind dies hauptsächlich nur die Plattfische und der Aal, ferner Hecht und Dorsch, wenn sie an der Angel erbeutet wurden und einige Weissfische. Im allgemeinen wird hier auf Lebenderhaltung der Fische wenig Wert gelegt. Auch die Anwendung von Eis als Konservierungsmittel ist wegen der Kürze der Reisen eine nur beschränkte, und niemals werden z. Z. Fische von deutschen Ostseefischern auf See eingesalzen.

Tot, aber frisch ohne besondere Konservierung kommen von Fischen, die zum direkten menschlichen Genuss bestimmt sind, ausser manchen von den oben bereits genannten noch Lachs, Meerforelle, Zander, Kaulbarsch, Stint, Schnäpel, Hering, und Breitling (Sprott) auf die Märkte oder zum Verkauf.

Breitling wird bei massenhaften Fängen von den Bewohnern der Küste Hinterpommerns frisch gegessen und als Wintervorrat eingesalzen. Der überwiegend grösste Teil des Fanges wird jedoch geräuchert, und da oft die Räuchereien in der Nähe des Landungsplatzes nicht ausreichen, um die Menge der Fische zu bewältigen, wird grüner Breitling waggonweise nach Eckernförde, Harburg, Lübeck, Riga u. s. w. versandt. Die Verarbeitung des Sprott an der Ostküste Schleswig-Holsteins zu der „Kieler Sprotten“ benannten Räucherware ist weltbekannt.

Ueberhaupt ist Fischconservierung durch Räucherei an der deutschen Ostseeküste sehr in Blüte. Es giebt nach den Angaben des Deutschen Seefischerei-Almanachs für 1905 an der Ostseeküste 420 Fisch-Räuchereien, welche Zahl aber zu niedrig angegeben ist, da eine Menge kleinerer Betriebe nicht mit aufgeführt sind. Die wichtigstenRäucherfische sind — ausser dem schon genannten Sprott — Aal, Hering, Flunder, Lachs und Stör. Die drei letztgenannten Fische werden hauptsächlich in den Räuchereien der Küste der östlichen Ostsee, ihrem Vorkommen entsprechend, verarbeitet. Geringere Bedeutung hat die Verwertung von Belone (Hornhecht), Maifisch, Knurrhahn, Zoarces (Aalmutter), Makrelen, die in Deutschland

meistens geräuchert gegessen werden, und die Verwendung von Dorsch, Scholle und Plötz als Räucherfisch, was zuweilen in Mecklenburg geschieht.

Mit vielen der oben angeführten Seefischräuchereien ist eine Marinieranstalt verbunden, in welchen vor allem Heringe zu Rollmops, Brathering, Delikasshering, Appetit-Sild u. s. w., aber auch Aal, Krabben, Miesmuscheln zu mancherlei Marinaden verarbeitet werden. In Memel und der Nähe der Weichselmündung, vor allen in Elbing blüht die Neunaugenrösterei, und an der Küste von Hinterpommern hat man seit einigen Jahren mit Erfolg begonnen, Breitling (Sprott) nach einem eigenen Rezept zu Anchovis zu verarbeiten.

Die Kaviarbereitung aus dem Rogen des Stör wird an der deutschen Ostseeküste bisher nur in Danzig betrieben.

Der Uklei, der hauptsächlich auf dem Stettiner Haff gefangen wird, liefert in seinen silberglänzenden Schuppen das Rohmaterial zur Herstellung der irisierenden Schicht für die unechten Perlen. Die Tiere werden entschuppt und aus den Schuppen durch einen komplizierten Prozess die Guaninkristalle gewonnen. Die Fische selbst werden als Futter für Schweine und Enten oder als Dünger verwendet.

Zur Trangewinnung dient in der deutschen Ostseefischerei der Stichling aus dem Frischen und Kurischen Haff. Am Kurischen Haff wird die Trankocherei in derselben ungenügenden, das Rohmaterial nur sehr unvollständig ausnutzenden Weise in kleinen Betrieben ausgeführt, wie früher am Frischen Haff; jetzt werden hier alle gefangenen Stichlinge in der Tranfabrik der deutschen Seefischerei-Gesellschaft „Germania“ in Alt-Pillau zu Fischtran und Fischmehl nach einem sehr vollkommenen Verfahren verarbeitet. Die Fische machen zunächst einen Trockenprozess durch, wobei sie gleichzeitig zwischen eisernen Walzen zerquetscht werden, darauf werden der vollständig getrockneten Masse alle Fettstoffe durch Extraktion mit Benzin entzogen. Die Fette werden raffiniert, und man erhält schliesslich gelbblanken Tran, wenn frische Fische verarbeitet wurden, oder braunblanken Tran, wenn die Stichlinge vor der Verwendung einige Zeit lagern mussten.[1]) Die völlig entfettete Fischmasse wird getrocknet und zu Fischfuttermehl zermahlen, das als Kraftfuttermehl für verschiedene Haustiere dient. Aus minderwerthigen Fleischrückständen wird Fischguano, ein Düngemittel, bereitet. Der Stichlingstran wird in der Leder-, der Seifen- und in der Textil-Industrie angewendet, und — nach einem besonderen von Prof. Dr. Henking angegebenen Verfahren präpariert, — dient er zur Wellenberuhigung.

Ueber die Menge der in der Tranfabrik zu Alt-Pillau in früheren Jahren verarbeiteten Stichlinge hat Herr Präsident Dr. Herwig Auf-

[1]) Nach Angabe von Direktor Dr. O. Kaiser in Alt-Pillau.

zeichnungen gesammelt, und für die Zwecke dieses Buches zur Verfügung gestellt.

Demnach sind im Jahre

1891	5182	Centner,
1892	3895	—
1893	8873	—
1894	15391	—
1895	18603	—
1896	15483	—
1897	15701	—
1898	13765	—
1899 ...... ca.	19000	—

Stichlinge in der obengenannten Fabrik zur Verarbeitung gekommen.

Die Verwendung von untermassigen Fischen als Dünger oder Viehfutter ist in Deutschland verboten, jedoch kommt es wohl vor, dass untermassige Brassen in der angedeuteten Weise gebraucht werden. Von erwachsenen Fischen werden bestimmte Arten nur als Dünger oder Futter nicht verwendet.

Von Köderfischen seien erwähnt Aal und Plötz für den Hechtfang, Hering für Dorsch- und Lachsangeln, Stint und Uklei für den Aalfang und endlich der beliebteste Köderfisch, der Sandaal, (*Ammodytes tobianus*).

Miesmuscheln werden lebend in Körben versandt, Krabben dagegen gleich nach dem Fang gegebenenfalls noch an Bord, gekocht. Dass Muscheln und Krabben in den Marinieranstalten zu Muscheln bezw. Krabben in Gelee und zu mancherlei anderen Konserven verarbeitet werden, wurde oben bereits angedeutet.

Verzeichnis der benutzten Quellen

Die Litteratur über die Ostseefischerei Deutschlands ist sehr zerstreut. Eine alle Gebiete umfassende monographische Darstellung fehlt, und die Beschreibungen der Fischereibetriebe einzelner Gegenden stammen aus älterer Zeit. Wir waren daher zur Ergänzung dieser auf die gelegentlichen Artikel und auf verstreute Notizen in den Fischerei-Fachblättern (von denen die wichtigsten unten genannt sind), auf Zeitungsausschnitte der an den Küsten erscheinenden Tageszeitungen, sowie auf unsere eigenen Wahrnehmungen angewiesen.

Zur Berichtigung der Darstellung der gesetzlichen Bestimmungen bis auf die heutige Zeit wurden die Regierungs- und Amtsblätter eingesehen. Ferner diente als wichtigste Quelle für die neuere Zeit das Aktenmaterial des Deutschen Seefischerei-Vereins, und dieses wurde noch dadurch ergänzt, dass uns die Herren Kgl. Oberfischmeister und Fischmeister an der Ostsee ihre Erfahrungen teils mündlich, teils schriftlich durch Beantwortung bestimmter Fragen zur Verfügung stellten und uns ferner durch Beschaffung von Zeichnungen und durch Durchsicht des Manuscripts unterstützten.

Litteraturverzeichnis

Von periodisch erscheinenden Schriften seien als die für die Seefischerei wichtigsten genannt:

1. Mitteilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins. Berlin. Erscheinen seit 1885.
2. Abhandlungen des Deutschen Seefischerei-Vereins. Berlin. (Otto Salle.) Erscheinen seit 1897.
3. Jahresberichte über die deutsche See- und Küstenfischerei von 1885 bis 1904. Erscheinen alljährlich in den Mitt. d. D. Seefisch. Vereins seit 1887.
4. Berichte des Fischerei-Vereins für die Provinz Ostpreussen. Königsberg. Erscheinen seit 1884.
5. Mitteilungen des Westpreussischen Fischerei-Vereins. Danzig. Erscheinen seit 1888.
6. Deutscher Seefischerei-Almanach. Hannover und Leipzig. Erscheinen seit 1897.
7. Deutsche Fischerei-Zeitung. Stettin. Erscheint seit 1878.

7a. Fischerei-Zeitung. Neudamm. Erscheint seit 1898.

Specielle Aufsätze und selbständig erschienene Bücher

8. **Lindeman,** Seefischerei. Amtl. Berichte über die internationale Fischerei-Ausstellung zu Berlin 1880. Berlin 1881.



9. **Benecke,** Fische, Fischerei und Fischzucht in Ost- und Westpreussen. Königsberg 1881.
10. **Möbius** und **Heincke,** Die Fische der Ostsee. Berlin 1883.
11. **v. d. Borne,** Handbuch der Fischzucht und Fischerei. Berlin 1886. (Darin Abt. „Seefischerei“ bearbeitet von Dallmer.)
12. Das Fischereigesetz für den Preussischen Staat vom 30. Mai 1874 nebst Ausführungsverordnungen. Berlin 1886.
13. **Doerfel,** Das Preussische Fischereigesetz vom $\frac{\text{30. Mai 1874}}{\text{30. März 1880}}$. Rathenow 1887.
14. **Hinkelman,** Statistische Uebersicht der Fischerei und der Fischräuchereien an der schleswig-holsteinischen Ostküste. Kiel 1890.
15. Bericht über die Seefischerei von Neuvorpommern und Rügen. Mitt. d. Deutsch. Seefisch. Vereins 1892, S. 3—40.
16. Statistik über See- und Küstenfischerei. Berlin 1895.
17. **Fütterer,** Ueber pommersche Fischerei und Fischerei-Geräte. Swinemünde 1895.
18. **Henking,** Die deutsche Seefischerei. Sep. Abd. aus Spezial-Katalog VII, Deutsche Fischerei-Ausstellung der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896. Berlin 1896.
19. **Böse,** Die Fischerei an der hinterpommerschen Küste. Mitt. des Deutsch. Seefisch. Vereins 1897. S. 307 ff.
20. **Schiemenz,** Ueber die Zeesenfischerei im Stralsunder Revier. Berlin 1898. (Abhandl. d. D. Seef. Ver.)
21. **Havemann,** Die Störfischerei an der hinterpommerschen Küste. Mitt. des Deutsch. Seefisch. Vereins 1898, S. 230 ff.
22. **Schiemenz,** Untersuchungen über die Fischereiverhältnisse des kleinen Jasmunder Boddens. Ibid. S. 397—441.
23. **Havemann,** Die Entlohnung der Mannschaft bei der See- und Küstenfischerei. Ibid. 1900. S. 385—396.
24. **Kaiser,** Ueber chemische Fischverwertung. Fabrikation von Tran, Fischguano und Fischfuttermehl. Berichte des Fischerei-Ver. f. d. Provinz Ostpreussen. 1900/01. Nr. 2. S. 70—79.
25. **Perels,** Das allgemeine öffentliche Seerecht im deutschen Reiche. Berlin 1901.
26. **Heidrich, Reibisch, Apstein** und **Schiemenz,** Die Ostseeexpedition des Deutschen Seefischerei-Vereins. Berlin 1902.
27. **Dittmer,** Die deutsche Hochsee, See- und Küstenfischerei in XIX. Jahrhundert bis zum Jahre 1902. Hannover und Leipzig 1902.
28. **Brodmann,** Die Seegesetzgebung des deutschen Reiches. Berlin 1903.
29. Beschreibung der wichtigsten deutschen Seefischerei-Fanggeräte in der Nord- und Ostsee und ihre Kennzeichnung. 3. Aufl. 1904. 4. Aufl. 1905.

ERKLAERUNG DER FIGUREN VON TAF. VII—XII

Taf. VII und VIII: Die wichtigsten Fischereien Deutschlands in der Ostsee

Taf. VII

Fig. 1. Karte der Ausdehnung der Aalfischerei.
— 2. — — — — Flunderfischerei.
— 3. — — — — Schollenfischerei.
— 4. — — — — Heringsfischerei.

Taf. VIII

Fig. 5. Karte der Ausdehnung der Sprottfischerei.
— 6. — — — — Lachs- und Meerforellenfischerei.
— 7. — — — — Dorschfischerei.
— 8. — — — — Störfischerei.

Die Karten sind so zu verstehen, dass überall da, wo rote Punkte eingezeichnet sind, die betreffenden Fische in grösserer Menge gefangen werden, wenn sich auch nicht überall eigene Betriebe herausgebildet haben. Eine Anhäufung der Punkte zeigt umfangreichere Fischereien an. Die Menge der Punkte steht im ungefähren Verhältnis zur Menge der in dem betreffenden Bezirk gewöhnlich gefangenen Fische.

Taf. IX: Die Scheerbrettzeese und der Betrieb derselben mit einem gedeckten Kutter. (Von der Küste Hinterpommerns.)

Fig. A. Kutter mit Scherbrettzeese in Fangstellung. Seitenansicht.
— B. Grundriss von Fig. A.
— C. Die Verbindung von Steerttau, Bordtau und Scheerleinen.
— D. Zeichnung der Zeese mit den Scheerbrettern.
— E. Verbindung von den Leinen mit dem Netz.
— F. Scheerbrett von der Innenseite.
— G. Scheerbrett von vorn gesehen.

Taf. X

Fig. 1. Keitel aus dem Frischen Haff. Die 15 Querreihen auf dem Netz zeigen, wie die Flotten, die Längreihe zeigt, wie die Beschwersteine angebracht sind. Am Ende des Netzes ist an einer (hier sehr stark verkürzt gezeichneten) Leine der Stehder angebracht d. i. eine Steertboje. Original.
— 2. Heringstreibnetz aus der Gegend von Stralsund und Rügen.

Fig. 3 a und b. Die Heringsmanze der Danziger Bucht. Sie ist aus mehreren Fleets von (hier) je 6 Netzen zusammengesetzt. Die Fleets sind durch Anker und Bojen getrennt.

Fig. 3 a. Ein Teil der Manze in Fangstellung. Original.
— 3 b. Ein Teil eines Netzes. *H* = Hanken, d. s. die 25—30 cm langen Schnüre, die das Obersimm mit dem Flottensimm verbinden. *Fl* = Flotten, *Be* = Säckchen, in welche Blei oder Steinchen eingenäht sind, zum Beschweren des Untersimm. Original.

Fig. 4. Dorsch- und Aalangel von Memel, im gleichen Grössenverhältniss dargestellt. Es ist je eine Langleine mit etwa 100 Haken. *D* = Dorschangel, *A* = Aalangel, *V* = Vorlauf, *E* = Anfang resp. Ende der Angelleine. *L* = bunte Läppchen, die zur Bezeichnung der Enden und durch ihre Farbe zur Bezeichnung des Eigentümers jeder Langleine dienen. Original.

— 5. Aalspeer mit einem Kelz (*K*). Aus dem Stettiner Bezirk. *Sch* = Schalm. Original.

Fig. 6 a und b. Flundernetz aus der Danziger Bucht, aus durch Anker und Ankerboje getrennten Fleets von je 4—5 Einzelnetzen bestehend. Original.

Fig. 6 a. Das Flundernetz in Fangstellung.

— 6 b. Ein Teil des Netzes in grösserem Masstab. *Fl* = Flotthölzer, *Bl* = Bleistückchen, die zum Beschweren des Untersimm dienen. Die Schnüre, die beide verbinden, heissen Gaddern.

— 7. Störnetze von Hinterpommern in Fangstellung (schematisch). *A* = Anker, *B* = Boje. Die Beflottung des Netzes wird durch an Schnüren befestigte Glaskugeln (*Gl*), die Beschwerung durch Ringe (*R*) bewerkstelligt.

— 8. Stehboje vom Störnetz aus Westpreussen. Solche Stehbojen dienen als Flotthölzer und sind mit dem Obersimm durch ¹/₂ m lange Schnüre verbunden.

Taf. XI

— 9. Der Betrieb der Zeisenfischerei von der Danziger Bucht; schematisch. — Die Zeise in Fangstellung. Erklärung siehe Seite 80. Original.

— 10. Korbreuse zum Aal- und Neunaugenfang von Ost- und Westpreussen.
a. Ansicht von aussen.
b. Schematischer Durchschnitt, der die beiden Einkehlen zeigt.

— 11. Grosser Haffsack aus dem Frischen Haff, dient sowohl zum Aalfang, wie auch zum Fang anderer Fische, wie Barsche und Weissfische. *Pr.* = Pricken, (Pfähle) zum Befestigen des Gerätes. Original.

— 12. Der einflügelige Aalsack vom Kurischen Haff. *Pr* = Pricken. — Original.

— 13. Die kleine Lachsstelle vom Kurischen Haff. *L* = Leittuch, *S* = Haffsäcke, *kl. S* = kleiner Haffsack.

— 14. Grundriss einer grossen Heringsreuse (Bundgarn) mit 2 Kehlen aus dem Stralsunder Revier. *Ka* = Kammer, *Fl* = Flügel. Die kleinen Kreise bedeutend den Durchschnitt der Reusenpfähle. Original.

Taf. XII

— 15. Hechtangeln unter Eis von Neuvorpommern. *st* = Stab, der über ein Loch in der Eisfläche gelegt wird. Der Stab trägt mittelst einer ca ¹/₂ m langen Schnur einen ca 8 cm hohen Rohrbügel (*Rb*), an dem die Angelschnur mit dem lebenden Köderfisch (Plötz) befestigt ist. Original.

— 16. Zwei Typen von Lachsangeln, die linke in der Danziger Bucht auf tiefen Wasser, die rechte im Memeler Revier auf flacherem Wasser im Gebrauch. Beide Angeln sind im gleichen Massstab dargestellt. *St* = Ankerstein, *Stnt* = Steintau, *Glk* = Glaskugel als Boje dienend, *Klb* = Klotzboje, *L* = Lenk mit den Flotten (*Fl*), *V* = Vorlauf. — Original.

— 17. Ein Teil der Vorlaufschnur mit dem Angelhaken zur Lachsangel. *V* = Vorlauf, *S* = Senker, *H* = Haken. — Original.

— 18. Motorquase zum Buttfang aus Eckernförde. Original.

— 19. Sprottnetzboot aus Eckernförde. Original.

— 20. Muschelharke von Schleswig-Holstein, Breite 1 m, dient zum Fang der am Grunde lebenden Miesmuscheln, hauptsächlich vom Eis aus. — Original.

ANHANG

Beschreibung der Scheerbrettzeese der Ostsee

Von Kgl. Regierungs- und Baurat WILHELMS, Koeslin

Die Scheerbrettzeese wird beim Fischen von einem Fahrzeuge an seiner Luvseite auf dem Meeresgrunde nachgeschleppt.

Die Scheerbrettzeese besteht aus einem Netzsack mit einer innen angebrachten Kehle. Die Mehrzahl der benutzten Zeesen hat eine Maschenweite von 34 mm von Mitte Knoten zu Knoten. Die Oeffnung der Zeese, welche am Obersimm mit Korkstücken zum Schwimmen, und am Untersimm mit Blei zum Beschweren versehen ist, ist an jeder Seite an einem 50 cm hohen sogenannten Schäkel befestigt. Ebenso sind auch die Strohleinen an den Enden dieser Schäkel befestigt. An den Strohleinen sind Steine befestigt, welche die Leinen am Grunde halten sollen. Das Stroh dient dazu, um die Fische, welche zwischen die beiden Strohleinen geraten, nach der Zeese hinzutreiben, auch soll es das Einschneiden der Zeese in den Meeresgrund verhüten. Die beiden anderen Enden der Strohleinen fühen nach der Netzseite der Scheerbretter.)

An diese werden die Enden, welche in der Regel mit Doppelhaken versehen sind, eingehakt. Die Scheerbretter besitzen hierzu einen Taustropp mit Kausche. An der Aussenseite der Scheerbretter befinden sich Kreuzstroppen von Tau, auch werden hierzu Ketten verwendet. In den Ringen, welche an den Kreuzstroppen sitzen, werden die Scheerleinen, welche an diesen Enden auch mit Doppelhaken versehen sind, befestigt. Mit den beiden anderen Enden wird das Bordtau verbunden. Das Bordtau selbst wird in 3/4 Schifflängen über Bord gelassen und dann am Bugpoller an der Luvseite des Fahrzeuges belegt.

Von dem an derselben Seite des Fahrzeuges befindlichen Heckpoller führt ein Steertende um das Bordtau herum zurück nach demselben Poller. Mit diesem Steerttau wird das Fahrzeug zum grössten Teile gesteuert, weil das Ruder des Fahrzeuges bei der geringen Fahrt, die das Schiff beim Fischen macht, zu wenig Kraft besitzt.

Nº 10. G. O. Sars, On a new (Planktonic) Species of the Genus *Apherusa*. 4 p. With a plate. March 1904. Kr. 0,50.

Nº 11. Martin Knudsen, σ_t Tabelle, Anhang zu den 1901 herausgegebenen hydrographischen Tabellen. 23 S. Mai 1904. Kr. 0,75.

Nº 12. Catalogue des poissons du nord de l'Europe, avec les noms vulgaires dont on se sert dans les langues de cette région. 76 p. Juin 1904. Kr. 1.

Nº 13A. Die Ostsee-Fischerei in ihrer jetzigen Lage. (Erster Teil).
I. Uebersicht über die Seefischerei in den dänischen Gewässern innerhalb Skagens. Im Auftrag von Dr. C. G. Joh. Petersen bearbeitet von Andreas Otterström.
II. Uebersicht über die Seefischerei Schwedens an den süd- und östlichen Küsten dieses Landes. Bearbeitet von Dr. Filip Trybom und Alf Wollebæk.
Zusammen 59 S. 6 Taf. Juni 1904. Kr. 1,50.

Nº 14. E. van Everdingen und C. H. Wind, Oberflächentemperaturmessungen in der Nordsee. Vorläufige Mitteilung. Mit einer Tafel. Juli 1904. 10 S. Kr. 1.

Nº 15—16. Sigurd Stenius, Ein Versuch zur Untersuchung der hydrographischen Veränderungen in der nördlichen Ostsee sowie im finnischen und im bottnischen Meerbusen. Vorläufige Mitteilung. Mit 5 Tafeln.
— — Graphische Berechnung von σ_t aus t und σ_0.
Zusammen 8 S. Oktober 1904.

Nº 17. A. J. Robertson, Scottish hydrographic Research during 1903. 6 p. October 1904.

Nº 18. J. W. Sandström, Einfluss des Winder auf die Dichte und die Bewegung des Meereswassers. 6 S. Oktober 1904.

Nº 19. B. Helland-Hansen, Zur Ozeanographie des Nordmeeres. Resumé eines am 22. Juli gehaltenen Vortrags. Mit 3 Figuren im Text. 8 S. Oktober 1904.

Nº 20. E. Ruppin, Ueber die Oxydierbarkeit des Meerwassers durch Kaliumpermanganat. 9 S. Oktober 1904.

Nº 15—20. Ensemble 37 p. 5 pl. et 3 fig. Kr. 1,50.

Nº 21. Charles J. J. Fox, On the Determination of the Atmospheric Gases Dissolved in Sea-Water. (Communications du Laboratoire central à Christiania Nº. 1.) With one Plate and four Figures in the Text. 24 p. March 1905. Kr. 1.

Nº 22. D. Damas, Notes biologiques sur les Copépodes de la mer norvégienne. Avec une carte. 24 p. Avril 1905. Kr. 1.

Nº 23. V. Walfrid Ekman, On the use of insulated Water-Bottles and Reversing Thermometers. (Communications du Laboratoire central à Christiania Nº. 2.) With 2 Plates and 8 Figures in the Text. 28 p. April 1905. Kr. 1.

Nº 24. V. Walfrid Ekman, Kurze Beschreibung eines Propell-Strommessers. (Communications du Laboratoire central à Christiania Nº. 3.) Mit einer Tafel. 4 S. Juli 1905.

Nº 25. O. Pettersson, Beschreibung des Bifilar-Strommessers. Mit einer Tafel. 6 S. Juli 1905.

Nº 26. A. M. van Rosendaal und C. H. Wind, Prüfung von Strommessern und Strommessungsversuche in der Nordsee. Mit zwei Tafeln. 10 S. Juli 1905.

Nº 24—26. Zusammen 20 S. 4 Taf. Kr. 1.50.

Nº 27. V. Walfrid Ekman, An Apparatus for the Collection of Bottom-Samples. (Communications du Laboratoire central à Christiania Nº. 4.) With 5 Figures. 6 p. August 1905. Kr. 0.50.

COPENHAGUE - IMPRIMERIE BIANCO LUNO

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

N° 13[c]

DIE OSTSEEFISCHEREI IN IHRER JETZIGEN LAGE

(DRITTER TEIL)

IV. UEBERSICHT UEBER DIE SEEFISCHEREI FINNLANDS

AUSGEARBEITET VON J. ALB. SANDMAN

S. 141–188, TAF. XIII–XXII, 9 TABELLEN

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

JUIN 1906

COPENHAGUE -- IMPRIMERIE BIANCO LUNO

IV. KURZE UEBERSICHT UEBER DIE SEEFISCHEREI FINNLANDS

Einleitung

Der Salzgehalt in den Finnland umgebenden Gewässern, dem nördlichen Teile der Ostsee, dem Bottnischen und Finnischen Meerbusen, ist verhältnismässig klein. Während das Oberflächenwasser in dem zu Finnland gehörenden nördlichen Teil der Ostsee und im westlichen Teil des Finnischen Meerbusens gewöhnlich einen Salzgehalt von ca. 6 ‰ hat, nimmt der Salzgehalt des Oberflächenwassers allmählich ab, je länger man in den Bottnischen und Finnischen Meerbusen hineinkommt. Im mittleren Teile von „Bottenhafvet" hat das Oberflächenwasser einen Salzgehalt von ca. 5 ‰, in „Quarken" ca. 4 ‰ und im nördlichsten Teil von „Bottenviken"[1]) nur 2 ‰. In derselben Weise nimmt im Finnischen Meerbusen der Salzgehalt des Oberflächenwassers allmählich in östlicher Richtung ab. Bei Helsingfors hat das Oberflächenwasser gewöhnlich noch einen Salzgehalt von 5 ‰, während es im innersten Teile des Finnischen Meerbusens einen Salzgehalt von 2 ‰ oder weniger hat.

Ebenso bieten auch die Tiefen der Finnland umgebenden Gewässer keinen hohen Salzgehalt dar. Im nördlichsten Teile der Ostsee, bei den Ålandsinseln, ist der Salzgehalt der Tiefen gewöhnlich zwischen 7 und 8 ‰, in „Bottenhafvet" ca. 6 ‰ und in „Bottenviken" ca. 4 ‰. Im Finnischen Meerbusen nimmt der Salzgehalt in derselben Weise allmählich in östlicher Richtung ab, so dass er im innersten Teil des Finnischen Meerbusens nur 2 ‰ oder weniger misst.

In engster Verbindung mit dem geringen Salzgehalt der Finnland umgebenden Gewässer steht die Zusammensetzung der Fischfauna, und es versteht sich von selbst, dass hier nur eine geringe Anzahl von wirklichen Seefischen bestehen kann. Wir geben hier ein Verzeichnis der echten bei uns vorkommenden Seefische, wobei auch die Arten berücksichtigt sind, die selten oder gar nur ein oder ein paarmal in

[1]) „Bottenhafvet", „Bottenviken" und „Quarken" sind die einheimischen Namen bezw. des südlichen breiten und des nördlichen schmaleren Teils des Bottnischen Meerbusens, sowie der Verbindungsstrasse zwischen beiden.

unseren Gewässern angetroffen worden sind. Die regelmässig vorkommenden Arten, von denen sich die meisten beweislichermassen auch bei uns fortpflanzen, sind mit gewöhnlichen, die anderen mit kursiven Buchstaben gedruckt.

Cottus scorpius, L.
„ bubalis, Euphr. (selten)
„ quadricornis, L.
Gasterosteus spinachia L. (sehr selten)
Scomber scombrus, L. (äusserst selten)
Gobius niger, L. (selten)
Gobius Ruthensparri, Euphr. (äusserst selten)
Gobius minutus, Gmel.
Gobius microps, Kröy. (sehr selten)
Cyclopterus lumpus, L.
Liparis lineatus, Lep.
Centronotus gunellus, L. (sehr selten)
Lumpenus lampretiformis, Walb. (selten)
Zoarces viviparus, L.
Ammodytes lanceolatus, Le Sauvage
„ lancea, Cuv.
Gadus callarias, L.
Onos cimbrius, L. (äusserst selten)
Rhombus maximus, L.
Pleuronectes flesus, L.
Clupea harengus, L.
„ sprattus, L.
Clupea finta, Cuv. (selten)
Belone vulgaris, Flem. (sehr selten)
Anguilla vulgaris, Turton
Siphonostoma typhle, L.
Nerophis ophidion, L.
Petromyzon marinus, L. (äusserst selten)

Des geringen Salzgehalts wegen finden sich die meisten unserer Süsswasserfische auch in unseren Meeren, namentlich zwischen den Scheeren. Die wichtigsten dieser Arten, die zugleich eine mehr oder minder einbringende Fischerei abgeben, sind folgende[1])

(Lucioperca sandra, Cuv.)
(Gasterosteus aculeatus, L.)
(„ pungitius, L.)
Lota maculosa, Le Sueur.
(Cyprinus carassius, L.)
(Tinca vulgaris, Flem.)
Leuciscus rutilus, L.
Leuciscus idus, L.
Abramis vimba, L.
Perca fluviatilis, L.
Abramis brama, L.
Salmo salar, L.
„ trutta, L.
Osmerus eperlanus, L.
(Thymallus vulgaris, Nils.)
Coregonus lavaretus, L.
(„ albula, L.)
Esox lucius, L.

Da die Meeresküste von Finnland ca. 1400 Meilen lang ist und stellenweise dichtbewohnte Scheeren darbietet, wie sie sich kaum in irgend einem anderen Lande finden, ist es leicht einzusehen, dass die Fischerei in der Wirtschaft des Landes eine sehr wichtige Rolle spielen muss. Im grossen Ganzen finden sich jedoch in Finnland nur eine verhältnismässig geringe Anzahl von Individuen, welche die Seefischerei

[1]) Die in Klammern gesetzten Arten sind fischereimässig von nur lokaler Bedeutung.

als ihren ausschliesslichen Erwerb betreiben. Im Allgemeinen beteiligen sich so gut wie alle am Meere wohnhaften Bauern und Grundbesitzer an der Fischerei, ja für eine grosse Anzahl von Grundbesitzern hat die Fischerei bei weitem mehr Bedeutung als ihr Ackerbau, so dass sie mit vollem Recht als wirkliche Fischer zu bezeichnen sind. Jedenfalls steht die Bevölkerung, die an unseren Küsten ausschliesslich vom Fischereigewerbe lebt, an Anzahl bedeutend hinter den grundbesitzenden und Ackerbau betreibenden Fischern zurück. Die in unseren Meeren und an unseren Küsten betriebene Fischerei ist in der Tat keine eigentliche Seefischerei, vielmehr eine Scheerenfischerei. Der Fischer kehrt gewöhnlich jeden Tag zu seinem heimatlichen Strand oder zu seinem zufälligen Wohnplatz zurück. Dies hängt zum grossen Teil damit zusammen, dass so gut wie all die bei uns betriebene Seefischerei von offenen Böten aus stattfindet. Nur an wenigen Orten hat man seit den letzten Jahren halb gedeckte Böte in Anwendung gebracht. Ein ganz mit Deck versehenes Fischerfahrzeug dürfte in Finnland kaum existieren.

I. Fischereigesetzgebung

Fast alle die Fischerei betreffenden Verordnungen sind neueren Datums, nämlich vom 23. Juli 1902. Die wichtigsten sind:

1) Fischereiverordnung des Grossfürstentums Finnland.
2) Gesetz betr. Abgrenzung und Verteilung von Gewässern.
3) Gesetz betr. Veränderung der Kapitel 17 und 18 des Baugesetzes (enthaltend: Kap. 17, Ueber die Nutzung von Fischereigewässern und Kap. 18, Ueber die besonderen Fischereien der Krone und die allgemeinen Fischereien).

Ausserdem gibt es mehrere andere, gleichfalls am 23. Juli 1902 erlassene Verordnungen, die mehr oder minder auf die Fischereien Bezug haben. Die wichtigste dieser hier nicht speziell angeführten Verordnungen ist das Gesetz vom Wasserrecht. Unten soll in aller Kürze der hauptsächliche Inhalt der oben angeführten Verordnungen dargestellt werden, insofern sie die Seefischerei betreffen.

Es ist überall verboten, bei der Fischerei Sprengstoffe, Giftstoffe oder betäubende Stoffe, sowie Speere, Pilken oder sonstige die Fische von aussen verletzende Geräte zu verwenden; ferner sind solche Geräte verboten, die ganz oder teilweise aus Gewebe bestehen, wie auch Zugnetze oder sonstiges bewegliches Garngerät, das der Länge nach gebunden ist.

Für die Garngeräte gibt es Bestimmungen über die für die verschiedenen Betriebe zulässige Maschengrösse. So dürfen die Maschen von Garngeräten nicht kleiner sein, als dass die Anzahl von Maschen-

10*

stollen — d. h. der Abstand zwischen je zwei einander zunächst liegenden Knoten einer und derselben Masche — pr. halben Meter fortlaufender Netzlänge in gestrecktem und nassem Zustande beträgt: bei Geräten zum Fang von Stint, kleinen Maränen oder Sprott höchstens 50, bei Geräten zum Fang von Strömling höchstens 36, bei Geräten zum Fang von sog. „Weissfischen" (Barsch, Plötze, Aland, Brachse u. s. w.) höchstens 25 und bei Geräten für den Lachsfang höchstens 9.[1]) Jedoch kann, wenn die Umstände es erfordern, für den Fang von Stint, kleinen Maränen und Weissfischen eine Beschränkung der Maschenweite gestattet werden. Für eine solche Beschränkung muss erst das Gutachten des staatlichen Fischereiinspektors eingeholt werden. Geräte, die zum Fang von Stint, kleinen Maränen oder Strömlingen bestimmt sind, dürfen nicht zum Fang anderer Fische angewendet werden.

Wenn mehrere Fischer an einem Orte im Meere fischen wollen, sollen sie es, falls sie es nicht gleichzeitig tun können, der Reihe nach in der Ordnung tun, wie sie am betreffenden Orte angelangt sind, jedoch darf dabei keiner mehr als 24 Stunden auf einmal mit Zugnetz fischen. Stehende Geräte, z. B. Gross-Reusen, dürfen im Meere einem Platze, wo mit Zugnetz gefischt wird, nicht näher als 200 m und der Reuse eines anderen Fischers nicht näher ausgesetzt werden, als dass die Entfernung bis zu deren Seite 200 und bis zu deren äusserster Endspitze 40 m beträgt.

Abgesehen von solchen Zugnetzplätzen, die von alters her ausschliesslich zur Strömlingsfischerei benutzt werden, ist während des Eisganges und fortan bis zum 1. Juli jegliche Zugnetzfischerei verboten. Treibnetzfischerei hingegen ist im Meere zu jeder Zeit erlaubt.

Nur zwei Fischarten sind im Meere während der Laichzeit gesetzlich geschont, nämlich die Maräne vom 1. Oktober bis zum 1. Dezember und der Sander im ganzen Juni. Der Lachs, der in süssen Gewässern vom 1. September bis 1. Mai geschont ist, hat im Meere keine Schonzeit.

Für fischzüchterische Zwecke kann besondere Erlaubnis zum Fang und Transport von gewissen Fischarten während ihrer Schonzeit gegeben werden.

Während der Schonzeit von Maräne und Sander dürfen frische Fische dieser Arten nicht transportiert, verkauft, feilgeboten, gekauft oder gegen Zahlung serviert werden. Vorrat von Maräne und Sander, der tatsächlich ausser der Schonzeit gefangen ist, muss vor Ablauf der ersten 7 Tage der Schonzeit veräussert sein.

Ausserdem ist es verboten, Fische folgender Arten zu verkaufen, feilzubieten, zu kaufen oder gegen Zahlung zu servieren, wenn sie nicht

[1]) Der Abstand zwischen den Knoten der Maschen muss somit mindestens betragen: für Sprott, Stint und kleine Maräne 10 mm, für Strömling ca. 14 mm, für Weissfische 20 mm und für Lachs ca. 55 mm.

von der Spitze des Kopfes bis zum Ende des Schwanzes folgende Längenmasse haben:

Lachs und Meerforelle...	35 cm
Forelle	25 „
Aesche	25 „
Maräne	25 „
Brachse................	30 „
Aland	25 „
Sander	35 „

Eine grosse Inkonsequenz der Gesetzgebung ist es, dass kein Verbot gegen Fang von untermässigen Fischen besteht. Es steht dem Fischer frei, für seinen eigenen Bedarf tatsächlich untermässige Fische zu fangen und sie zu verzehren.

Die gesetzlichen Vorschriften betr. Dichte der Netze, Schonzeit u. s. w. beziehen sich nicht auf diejenige Fischerei, die behufs rein wissenschaftlicher Zwecke betrieben wird, sowie auch nicht auf diejenige, welche vom staatlichen Fischereiinspektor in wissenschaftlichen oder sonstigen Absichten angeordnet wird.

Nach den Grundsätzen des schwedisch-finnischen Rechtes betr. Zugehörigkeit von Gewässern gehört ein Gewässer und die Fischerei in demselben den Dorfgemeinschaften an, deren Ländereien das betreffende Gewässer umschliessen. Somit gehören die Fischereigewässer zwischen den Scheeren, insofern sie innerhalb der Grenzen der Dorfgemeinschaft liegen, den Grundbesitzern, deren Strand und Inseln an das betreffende Fischereigewässer grenzen. Bei offenem Meeresstrand, sowie ausserhalb der Scheeren verhält es sich anders. Als Regel gilt hier, dass das Fischereirecht des Strandbesitzers sich nicht über den sog. Landgrund hinaus ins Meer erstreckt, d. h. bis zu 500 m von der Stelle, wo bei gewöhnlichem Wasserstand eine Tiefe von 2 m anfängt. Befindet sich weiter draussen im Meere eine Insel, die einer Dorfgemeinschaft oder einem Privatmanne gehört, gilt dasselbe Recht mit Bezug auf das die Insel umgebende Fischereigewässer.

Falls im Gewässer eine Abgrenzung oder ein Recht über den Landgrund hinaus von alters her in Geltung oder durch besondere Gesetze verbürgt ist, hat dies auch fernerhin gesetzliche Gültigkeit. Dasselbe gilt auch, wo durch einen Brauch, der im Laufe der Jahre Gesetzeskraft gewonnen hat, oder durch anderwärtige gesetzliche Bestimmungen ein Rechtsanspruch auf eine Insel oder einen bestimmten Fischplatz oder eine Fischerei besteht, gar innerhalb des Fischereireviers eines anderen Besitzers oder einer anderen Dorfgemeinschaft oder ausserhalb der Wassergrenzen des Dorfes. Ein solches Fischereirecht kann dennoch für seinen vollen Wert veräussert werden; eine Ausnahme bilden die besonderen Lachs- und Maränenfischereien der Krone, denn

alle Kronfischereien im Meere sind der Krone auf ewige Zeiten vorbehalten, wo sie von alters her und noch immer bestehen.

Im Meere ausserhalb der Wassergrenzen einer Dorfgemeinschaft hat ein jeder Einwohner des Landes das Recht, jede beliebige Fischerei zu betreiben, jedoch nicht innerhalb einer Strecke von 10 km vor oder seitwärts von der Mündung eines Flusses oder Baches, in dem sich Lachse finden. Dasselbe Fischereirecht besteht auch bei dem der Krone gehörigen Meeresstrande, sowie Scheeren und Inseln im Meere, die zu keinem bestimmten Bauerngut („hemman") gehören oder besonderen Gesetzen unterliegen. Die Fischer sind dazu berechtigt, auf den Strandgebieten, Scheeren und Inseln der Krone, je nachdem sie frei sind, ohne Abgabe Grundstücke zu erhalten zur Aufführung von Wohnhäusern, Vorratshäusern und Werkstätten, die zur Betreibung der Fischerei erforderlich sind. Das dazu nötige Grundstück wird vom Gouverneur des betreffenden Gouvernements angewiesen.

In der Tiefe zwischen den äusseren Scheeren und am äusseren Rande der Scheeren ist Angelfischerei, sowie jegliche sonstige Fischerei mit Haken einem jeden gestattet.

Die Anwendung von Gross-Reusen oder anderen ähnlichen mit Boden versehenen Fischereigeräten (z. B. Bundgarnen) ist im Meere, im Gegensatz zu den süssen Gewässern, erlaubt, jedoch mit der Beschränkung, dass Gross-Reusen nicht direkt vor Meerengen angebracht werden dürfen, welche die einzige oder die Hauptwasserleitung einer Bucht oder einer Föhrde bilden, sowie auch nicht in einer Entfernung von weniger als 5 km vor oder seitwärts von der Mündung eines Flusses oder Baches, in dem sich Lachse oder Maränen finden.

Wie bereits erwähnt, gehört das Fischereirecht eines Gewässers den Dorfgemeinschaften, die das betreffende Gewässer umgeben oder daran grenzen. An den allermeisten Orten an unserer Küste ist das Fischereigewässer nicht durch Abgrenzung unter die verschiedenen Teilhaber der Dorfgemeinschaft verteilt, vielmehr hat bislang im Allgemeinen jeder Teilhaber überall in dem gemeinsamen Gewässer nach Belieben fischen dürfen. Hierzu kommt noch, dass auch die Abgrenzung des Fischereigewässers zwischen den verschiedenen Dorfgemeinschaften an vielen Stellen nicht gesetzmässig bestimmt ist. Dass eine rationelle Fischereiwirtschaft unter solchen Verhältnissen nicht hat aufkommen können, ist einleuchtend. Durch die neuen Fischereiverordnungen vom Jahre 1902 ist jedoch auch in dieser Beziehung eine Verbesserung herbeigeführt worden. Das Gesetz fordert nämlich, dass zur Abgrenzung der Gewässer, mit Ausnahme des offenen Meeres, unverzögert Grenzmale gesetzt werden sollen, insofern die Gewässer nicht bereits im Voraus durch Grenzsteine gekennzeichnet sind. Dadurch gewinnt man den grossen Vorteil, dass die Fischereigewässergrenzen jeder Dorfgemeinschaft festgestellt werden. Andere Bestimmungen der neuen Fischereigesetze

sollen eine Verteilung des Fischereigewässers unter die einzelnen Fischereigewässerbesitzer durch Abgrenzung möglichst erleichtern. Die Abgrenzung der Fischereigewässer zwischen den verschiedenen Dorfgemeinschaften findet in Finnland bereits seit 1903 statt, hat aber bisher nur an wenigen Orten zum Abschluss kommen können, da es eine unermesslich verwickelte Arbeit ist.

Sobald die Fischereigewässergrenzen einer Dorfgemeinschaft durch Grenzscheiden festgestellt sind, sind die an dem gemeinsamen Fischereigewässer Beteiligten verpflichtet, eine sog. Fischereigenossenschaft („fiskelag") zu bilden. Die an dieser Fischereigenossenschaft Beteiligten haben unter sich die Fischerei in dem gemeinsamen Fischereigewässer in einer solchen Weise zu ordnen, dass der Vernichtung des Fischbestandes vorgebeugt wird. Falls eine solche Ordnung nicht stattfindet, hat der Gouverneur des betreffenden Gouvernements den Beteiligten die Ausübung ihres Fischrechts unter anderen Formen als auf gemeinsame Rechnung vorläufig zu verbieten; jedoch hat jeder Teilhaber, sowie sein Hausstand stets das Recht, in dem gemeinsamen Fischereigewässer Angelfischerei und sonstige Fischerei mit Haken zu betreiben. Um in dem gemeinsamen Fischereigewässer eine rationelle Fischerei hervorzurufen, muss vorzugsweise dafür Sorge getragen werden, dass keine gar zu intensive Fischerei stattfindet. Dies ist schon daher von Wichtigkeit, da das Gewässer der einen Fischereigenossenschaft mit dem der Nachbargenossenschaft in engster Verbindung steht, so dass die Pflege der Fischerei in dem einen natürlicherweise auf die Fischerei in dem anderen Gewässer Einfluss üben muss, und zwar um so mehr, je inniger die Verbindung zwischen den benachbarten Gewässern ist. Bei Aufstellung der Gesetze, die jede Fischereigenossenschaft dem betreffenden Gouverneur zur Bestätigung zu unterbreiten hat, kommt es daher in erster Reihe darauf an, zu bestimmen, in wie hohem Grade jeder Beteiligte sein Fischrecht in dem gemeinsamen Fischereigewässer benutzen darf. Dieser Grad wird nach der Grösse des steuerpflichtigen Grundbesitzes des betreffenden Teilhabers bestimmt, so dass jeder am Fischereigewässer Beteiligte nach Massgabe seines Grundbesitzes („mantal", Steuereinheit) Fischerei betreiben darf. Gleichfalls votiert jeder Teilhaber in Angelegenheiten der Fischereigenossenschaft dieser Steuereinheit gemäss. Bisher hat oft ein Teilhaber, der nur einen verschwindend kleinen Teil des Grundbesitzes der Dorfgemeinschaft inne hat, sein Fischrecht in dem gemeinsamen Fischereigewässer in vielmal höherem Grad genutzt, als z. B. einer der grössten Grundbesitzer der Dorfgemeinschaft. Eins der wichtigsten Momente der Fischereigenossenschaftsgesetze ist somit die Feststellung der Einheit, die dem Fischereirecht zu Grunde zu legen ist, sowie die Bestimung der Anzahl Betriebe, welche dieser Grundeinheit entspricht. Wenn diese Einheit, die entsprechende Anzahl von Fischbetrieben und ihr gegenseitiges Verhältnis bestimmt sind,

weiss jeder Teilhaber genau, wie es sich mit seinem Fischereirecht verhält. Dies gilt natürlicherweise nur für den Fall, dass jeder am Fischereigewässer Teilhabende sein Recht persönlich nutzen will. Die Fischerei kann selbstredend auch anders, und vielleicht praktischer geordnet werden. Z. B. kann die Fischereigenossenschaft die Fischerei für gemeinsame Rechnung betreiben oder sie auch in grösseren oder kleineren Teilen in Pacht geben.

Eine andere Bestimmung der neuen Fischereigesetze, die in Zukunft eine sehr grosse Bedeutung für die Fischerei Finnlands haben wird, ist die, welche die Bildung von Fischereipflegevereinen („fiskevårdsförening") betrifft. Die Grenzen des zu einem Fischereipflegevereine gehörigen Gebietes werden durch die Regierung festgestellt, und dies Gebiet soll ein möglichst abgeschlossenes Gewässerrevier bilden, dessen verschiedene Teile miteinander in inniger Verbindung stehen. Im Innern des Landes ist bei den sich weit erstreckenden Binnensee- und sonstigen rinnenden Gewässern die Feststellung der natürlichen Grenzen der Fischereipflegevereingebiete im grossen Ganzen leichter als am Meere, wo sich im Allgemeinen zwischen den verschiedenen Gewässergebieten keine scharfen Grenzen finden. Hatte die Bildung der Fischereigenossenschaften einen speziell praktischen Zweck, so ist der Zweck der Fischereipflegevereine mehr ideeller Natur. Ihre Hauptaufgabe wird es sein, für eine rationelle Fischereipflege zu wirken. Daher müssen diese Vereine für ihre speziellen Gebiete solche Vorschriften einführen über Fischereigeräte, Fischzeit, Methoden, sowie über Fischwege, Herstellung von Schongebieten und sonstige Ausübung der Fischereipflege, über welche gesetzliche Bestimmungen nötig befunden werden. Zu den Obliegenheiten der Fischereipflegevereine gehört infolge des Gesetzes ausserdem, entweder selbst Fischzucht zu betreiben oder auch durch Ausstellung von Prämien dazu aufzufordern, die notwendigen Fischwege einzurichten und zu unterhalten, dafür zu sorgen, dass Uebertretung der Vorschriften über Fischerei und Ausnutzung von Gewässern geahndet wird, und dass die dafür gesetzlich vorgeschriebenen Pflichten auch zur Ausführung kommen, und schliesslich einen oder mehrere Aufseher anzustellen und zu besolden, welche dafür sorgen sollen, dass die erwähnten Vorschriften befolgt und die Einzelrechte nicht verletzt werden. Aus diesen im Gesetze angeführten Obliegenheiten der Fischereipflegevereine geht ohne weitere Erklärung ihre grosse Bedeutung für eine rationelle Fischerei zur Genüge hervor. Hier soll nur hervorgehoben werden, dass das Gesetz ein ganz besonderes Gewicht auf die befohlene Einrichtung von Schonrevieren legt, die auch zweifelsohne in höherem Grade als viele andere Vorrichtungen dazu geeignet sind, die Fischerei zu verbessern. Damit das Schonrevier in so hohem Grade wie möglich seinen Zweck erfülle, schreibt das Gesetz genau vor, wie die Plätze dazu zu erwählen sind. Im Schonrevier

ist jegliche Fischerei verboten; ausgenommen ist nur der Fang von Hecht und Aalrutten, die mit Fischköder geangelt und während ihrer Laichzeit in gewöhnlichen kleinen Reusen und Ballreusen eingefangen werden dürfen. Gleichfalls ist innerhalb der Schonreviere der Verkehr von Dampfern und während der Laichzeit, falls anderes Fahrwasser zur Verfügung steht, auch der von anderen Verkehrsmitteln verboten. Muss ein Dampffahrzeug notwendigerweise durch ein Schonrevier oder an einem solchen vorbei, so soll es langsam fahren.

Während der Zeit, wo die Fische vom Meere in die Flüsse hinaufsteigen, sind an den Flussmündungen solche Unternehmungen verboten, welche die Fische verscheuchen oder in sonstiger Weise ihr Aufsteigen hindern möchten.

Es ist verboten, Fischereigerätschaften zu überfahren, die ausserhalb der allgemeinen Fahrwasser angebracht und durch deutliche Merkmale gekennzeichnet sind. Als ein solches Merkmal gilt im Meere eine dunkle Flagge von mindestens 20 cm ins Geviert, an einer Stange befestigt, die mindestens ½ m über die Meeresoberfläche emporragt. Dampffahrzeuge dürfen sich in der Weise gekennzeichneten Fischereigerätschaften, falls sie nicht von ausserordentlichen Umständen dazu genötigt werden, nur bis auf 50 m nähern.

Uebertretungen der Fischereigesetze werden mit Geldbussen bestraft, deren Beträge verschieden sind und von der Beschaffenheit des Versehens abhängen. Die höchste Geldbusse dafür beträgt 500 finn. Mark. Ausserdem enthalten die Fischereigesetze genaue Bestimmungen darüber, wie mit konfiskierten Fischereigerätschaften und in gesetzwidriger Weise gefangenen Fischen zu verfahren sei.

Die Bestimmungen über Hauptfahrwasser („kungsådra") und ihre Offenhaltung haben in der Seefischerei hauptsächlich Bedeutung für Leitsunde, welche in Buchten oder Föhrden einführen. In Flüssen, Strömen und Bächen, sowie in Leitsunden soll das Hauptfahrwasser im Allgemeinen bis auf ⅓ von der Breite des betreffenden Gewässers bei mittlerem Wasserstand und wo es am tiefsten ist offengehalten werden. Im Meere unmittelbar vor der Mündung von Flüssen, Strömen und Bächen soll ausserdem das Hauptfahrwasser in doppelter Breite als Fischweg (Hauptfahrwasser) bis so weit ins Meer hinaus offengehalten werden, wo die Tiefe anfängt. In Hauptfahrwassern und sonstigen Fischstrassen (z. B. Leitsunden) dürfen sich nie Fischereivorrichtungen noch sonstige ständige Gerätschaften finden, und es darf dort auch mit beweglichen Geräten nur so gefischt werden, dass die Fischstrasse stets in halber Breite offen bleibt. Uebrigens dürfen Fischereivorrichtungen nicht so angelegt, und es darf mit ständigen Geräten nicht so gefischt werden, dass die Fische von Fischereigewässern anderer Besitzer oder von Schonrevieren ausgeschlossen werden, oder so, dass das Aufsteigen der Fische in Ströme und Flüsse dadurch unmöglich wird.

II. Die einzelnen Fischereien

a. Die Strömlingsfischerei

Von den Fischereien, welche in den Meeren um Finnland betrieben werden, nimmt ohne Zweifel die Strömlingsfischerei den vornehmsten Platz ein. Infolge der offiziellen Statistik betrug die Gesamtfischerei Finnlands während der Periode 1896—1900 durchschnittlich 18,130,592 kg (die Seefischerei 11,441,583, die Süsswasserfischerei 6,689,009 kg) und hiervon wiederum die Strömlingsfischerei nicht minder als 8,497,700 kg. Dabei ist noch zu bemerken, dass die statistischen Angaben für diese, wie für andere Fischereien nur als Minimalmassgaben des Fanges zu betrachten sind. Ein grosser Teil des Fangs entzieht sich jeglicher statistischen Kontrolle. Jedoch geben die angeführten Ziffern eine gute Vorstellung von der grossen Bedeutung dieser Fischerei.

Was den Strömlingsfang betrifft, stehen Åbo und Björneborgs Län mit Åland (südwestl. Finnland) am höchsten mit fast der Hälfte von dem Strömlingsfange des ganzen Landes; sodann kommen Wiborgs Län (der östl. Teil des Finnischen Meerbusens) und Wasa Län (der mittlere Teil des Bottnischen Meerbusens mit der Quarkenstrasse).

Der Strömling (*Clupea harengus* var. *membras* L.) kommt längs der ganzen finnischen Küste vor, von Systerbäck im östlichen Teile des Finnischen Meerbusens bis Torneå im nördlichsten Teile des Bottnischen. Obgleich man z. B. bei Helsingfors laichende Strömlinge fast zu jeder Zeit des Jahres antreffen kann, unterscheidet man dennoch zwei Hauptlaichperioden, eine im Vorsommer, nach Aufgehen des Eises, im Mai und Juni, und eine zweite im Spätsommer, vom Ende Juli, im August und Anfang von September. Der zu verschiedenen Zeiten des Jahres gefangene Strömling hat verschiedene Namen: Frühlingsströmling („vårströmning"), Sommerströmling („sommarströmning") und Herbstströmling („höstströmning").

Die bei der Strömlingsfischerei angewendeten Geräte sind: Zugnetze, gewöhnliche Strömlingsnetze und Gross-Reusen.

Das Zugnetz ist das ursprüngliche Gerät bei dem Strömlingsfang und ist fast noch an der ganzen Küste, wenn auch nicht mehr so allgemein wie früher, in Anwendung. Seine Verbreitung ist allmählich dadurch beschränkt worden, dass kleinere Netze und namentlich Gross-Reusen immer allgemeiner werden. Es gibt zwei verschiedene Sorten Zugnetze: diejenigen, welche im Frühling und Vorsommer, hauptsächlich zum Fang von Laichströmlingen, in der Richtung nach dem Lande durchs Wasser gezogen werden, und diejenigen, welche im Winter zum Fischfang unter dem Eise verwendet werden. Die Zugnetze für den Winterströmlingsfang sind von bedeutend grösseren Dimensionen als sonstige Zugnetze.

Die Grössenverhältnisse der Frühlings-Sommerzugnetze wechseln an den verschiedenen Orten. Bei Räfsö (vor Björneborg) haben die Zugnetze einen Umkreis von 100 m, eine Tiefe von 6—10 m und eine Maschenweite von 67,8 Maschen[1]) pr. Meter. Das Material ist 18fädiges Baumwollengarn Nr. 36. Für Munsala am mittleren Teile des Bottenvik werden folgende Dimensionen angegeben: Umkreis 60—65 m, Tiefe 4—5½ m, ca. 54 Maschen pr. Meter; Material gezwirntes Hanfgarn. Mit solchen Zugnetzen wird nur in verhältnismässig seichtem Wasser gefischt, und es werden fast nur Laichströmlinge gefangen. Die Fischerei dauert vom Eisbruch im Mai bis Ende Juli; in den verschiedenen Gegenden ist die Dauer verschieden. In mehreren Gegenden verfertigen die Fischer noch selbst ihre Zugnetze, jedoch gewinnen die durch Maschinen hergestellten Zugnetze täglich mehr und mehr Terrain, besonders seitdem die Vorzüge des Baumwollengarns vor dem Flachs- und Hanfgarn, das früher überall zur Verfertigung von Zugnetzen angewendet wurde, mehr und mehr zum allgemeinen Bewusstsein kommen.

Wie erwähnt haben die Winterzugnetze im Allgemeinen bedeutend grössere Dimensionen als die Frühlings- und Sommerzugnetze. So haben z. B. bei Stamö im östlichen Teil des Finnischen Meerbusens die Winterzugnetze einen Umkreis von 320 m und eine Höhe von 28,5 m. Der Preis ist 1000—1200 finn. Mark. Zum Ziehen dieses Zugnetzes sind 12 Mann vonnöten. Der sich im Meere befindende Zugnetzplatz ist ca. 1 km lang, oft sogar noch länger, mitunter auch kürzer, je nach der Beschaffenheit des Bodens. Bei Kimito hat das Winterzugnetz heutigentages einen Umkreis von 231,5 m und eine Tiefe von 16—18 m. Beim Gebrauch sind 15—16 Personen vonnöten. In der Träskö-Föhrde in Kimito, einem der bedeutendsten Plätze für Winterzugnetzfischerei auf Strömlinge im ganzen Lande, hat das Zugnetz noch bedeutend grössere Dimensionen. Hier sind 20 Mann zum Ziehen des Netzes erforderlich. Diese können, wenn die Tage in den Frühlingsmonaten länger werden, ganze 3 Netzzüge pr. Tag machen. Früher wurden diese Zugnetze aus Hanfgarn, heute aber aus Baumwollengarn verfertigt, da dies haltbarer und leichter ist. Taue und Leinen zum Ziehen sind prima Qualität, teils von den Fischern selbst verfertigt, teils fertig angekauft. Die Preise für Zugnetze gehen bis zu 1.200 Mark; 16—20 Teilhaber teilen sich in den Besitz; jeder von ihnen trägt seinen Teil der Kosten und stellt täglich einen Mann zum Ziehen. Zum Transport des Netzes von dem einen Zugnetzplatz zum anderen sind täglich 3—4 Pferde erforderlich, die von den Teilhabern der Reihe nach geliefert werden müssen. Das Fangergebnis ist hier (bei Kimito) gewöhnlich sehr reichlich und kann bis zu 30—40 Tonnen pr. Zugnetz und Tag steigen. Sofort nachdem die Fische dem Meere entnommen sind,

[1]) Unter Maschen und Maschenweite wird in dieser Abhandlung die Länge des Schenkels, d. h. einer Seite der viereckigen Masche, verstanden.

werden sie noch auf dem Eise an Aufkäufer, meistens an Russen verkauft und in gefrorenem Zustande, in Bastmatten verpackt, pr. Bahn nach St. Petersburg versandt. Wenn milde Witterung herrscht, so dass ein längerer Transport unmöglich ist, werden die Fische unter die Teilhaber verteilt, von ihnen nach Hause gebracht, gereinigt und gesalzen. Bei Räfsö hat das Winterzugnetz einen Umkreis von 265—356 m, eine Tiefe von 32 m, der Netzbeutel eine Dichtigkeit von 67,3 Maschen pr. Meter. Die Zugleinen zu beiden Seiten sind 100—175 m lang. Das Material ist aus Hanfgarn. Im nördlichsten Teil des Bottnischen Meerbusens, bei Uleåborg, habe ich ein Winterzugnetz untersucht und über dessen Dimensionen Folgendes vermerkt: Umkreis 356 m, Höhe der Flügel am Eingang des Sackes 9½ m, abnehmend gegen das Ende der Flügel, wo die Höhe nur 4,5 m beträgt. Die Dichtigkeit nimmt im Netzflügel ab von ca. 80 Maschen pr. Meter am Sack bis 20 Stollen am äussersten Ende des Flügels. Der Sack, 7 m lang, hat 80 Maschen pr. Meter. Zugleinen 285 m. Das Garn ist aus Hanf oder Baumwolle, 9—12fädig. Das Netz wird unten durch Steine beschwert, die mit Birkenrinde umwickelt sind, die Schwimmer sind jetzt gewöhnlich aus Kork. Das Untersimm ist aus Hanfgarn, das obere meistens aus Pferdehaaren, besteht aber oft aus zwei Tauen, eins aus geteertem Hanfgarn, das andere aus Pferdehaaren.

Die Fischerei mit Winterzugnetzen beginnt gewöhnlich, sobald sich im Herbst Eis bildet, und wird sodann den ganzen Winter hindurch fortgesetzt, so lange es der Mühe wert ist, sie zu betreiben, bis zum Eisbruch im Frühling. Am intensivsten wird die Fischerei mit Winterzugnetzen im östlichsten Teil des Finnischen Meerbusens, zwischen den Scheeren im südwestlichen Finnland (z. B. in der Träskö-Föhrde in Kimito), sowie im nördlichsten Teile des Bottnischen Meerbusens (zwischen Siikajoki und der Grenze vom Ijo-Bezirk) betrieben.

Bei den Strömlingsnetzen, den sog. „skötar“ (Fig. 4, Taf. XVII), wechseln die Dimensionen in recht bedeutendem Masse an den verschiedenen Orten. Im Allgemeinen haben sie die kleinsten Dimensionen im Finnischen Meerbusen und im nördlichsten Teil des Bottnischen, wo das Gewässer ja auch seichter ist; die grösste Länge und Tiefe haben sie hingegen zwischen den äusseren Scheeren im südwestlichen Finnland, bei den Ålandsinseln somit in Bottenhafvet (z. B. bei Räfsö). Die Dichtigkeit variiert von 60,6—70,7 Maschen pr. Meter. Einige Beispiele werden dies genauer dartun. Bei Björkö, im östlichsten Teil des Finnischen Busens sind die Strömlingsnetze in ausgespanntem Zustande 44,5 m lang, (4) — 4,5 — 5,5 m tief und haben eine Dichtigkeit von 67,3 — 70,7 Maschen pr. Meter. Fast ganz ähnliche Netze werden bei Fredrikshamn, Lovisa, Borgå und Helsingfors angewendet. Schon bei Hangö werden ausser den kleineren Strömlingsnetzen grössere gebraucht von einer Länge von 74 m und einer Tiefe von 8,3 m. In Kökar sind die

Strömlingstreibnetze bis 71 m lang und 8,3 m tief. Bei Räfsö trifft man wahrscheinlich die allergrössten Strömlingsnetze in ganz Finnland. Hier sind die grössten nämlich 106,8 m lang und gar bis 13,3 m tief. Gen Norden nehmen, wie bereits erwähnt, die Strömlingsnetze im Bottnischen Meerbusen an Grösse ab, so dass sie z. B. bei Kemi nur 59,3 m lang und 4—4,7 m tief sind.

In mehreren Gegenden zwischen den Scheeren, z. B. bei Hiittis, kommen kleine Strömlingsnetze, sog. „småskötar“, vor, die nur 21—27 m lang und 5,8 m tief sind. Gleichfalls wird im Frühling an mehreren Orten gleich nach Eisbruch mit Strömlingsnetzen von leichterer Beschaffenheit als der der gewöhnlichen „skötar“ ein grosswüchsiger sog. Eisströmling gefangen, der nicht Laichfisch ist. Die Dichtigkeit eines solchen Netzes beträgt z. B. in Brändö, Åland ca. 37—40 Maschen pr. Meter.

Die Schwimmer der Strömlingsnetze, die früher aus Fichtenrinde verfertigt wurden, sind jetzt in den meisten Fällen aus Kork. Die Belastungen sind teils in Birkenrinde oder Zeug eingewickelte Steine, teils lose Steine, die jedesmal in einem Schleifknoten befestigt werden, der durch eine am unteren Simm angebrachte Schnur gebildet wird. Zum Beschweren wird auch häufig Blei angewendet.

Heutigentags sind in Finnland die „skötar“ fast überall aus baumwollenem Garn und werden meistens fertig angekauft, zum grössten Teil von Vertretern auswärtiger Netzfabriken. Die meisten werden von der Itzehoer Netzfabrik, der Berliner Mechanischen Netzfabrik und der Netz- und Garnfabrik zu Kopenhagen bezogen; eine geringere Anzahl ist russischen Ursprungs, von einer Revaler Firma herrührend. Das Garn ist in den meisten Fällen sechsfädig No. 60 oder 80. In einigen Gegenden, z. B. bei Helsingfors, wird auch eine feinere Qualität, No. 100, angewendet.

Ursprünglich wurden die „skötar“ vom Strand aus in gerader Richtung ausgestellt, und dies Verfahren besteht in manchen Gegenden bis auf den heutigen Tag. Als ein Fortschritt ist die nunmehr allgemein aufgekommene Herstellung von Krümmungen, sog. „krokskötar“, zu betrachten, wobei ein Netz vom Strand aus in gerader Richtung ausgestellt wird, an dessen Ende sodann ein zweites befestigt, aber derart angebracht wird, dass eine Krümmung, ungefähr ein Halbzirkel entsteht (Fig. 6, Taf. XVII). Eine fernere Entwicklung des Verfahrens besteht darin, dass die Netze so zueinander gestellt werden, dass sie mit dem in gerader Richtung aufgestellten, das den Fisch leiten soll, einen oder zwei spitze Winkel bilden. Ein ganz anderes Verfahren besteht in der Anwendung von „schlingernden“ Netzen: eine grössere oder geringere Anzahl von Netzen werden in eine Reihe verbunden und am einen Ende der Reihe durch ein Dregganker oder ein beliebiges hinlängliches Gewicht (Fig. 5, Taf. XVII) verankert, während das andere Ende der

Netzreihe frei bleibt, so dass es vor dem Strom frei schwingen kann. Die Tiefe, in welcher die Netze angebracht werden, hängt von der jeweiligen Aufenthaltstiefe des Strömlings ab.

Seit den Sechzigern des vorigen Jahrhunderts wurde in Finnland von gothländischen Fischern die „Treibnetz"- oder „Wrackfischerei" eingeführt, die sich seitdem an unseren Küsten weit verbreitet hat. Treibnetzfischerei wird heute von der Gegend bei Kotka und Lovisa im Finnischen Meerbusen aus längs der ganzen Küste bis in die Gegend von Gamla Karleby im Bottnischen Meerbusen betrieben, und zwar hauptsächlich gegend Ende Juli, im ganzen August und oft in einem grossen Teil vom September. Wenn der Fang später im Herbst fortwährend ergiebig ist, wird die Treibnetzfischerei in manchen Gegenden sogar noch im Oktober betrieben. Die Treibnetzfischerei findet stets bei Nacht statt; 10—12 Netze werden in einer Reihe ausgelegt, das eine Ende der Netzreihe mittels einer ca. 18 m langen Leine am Vordersteven des Bootes befestigt, und das andere Ende der Netzreihe durch eine Flagge oder ein sonstiges Merkmal gekennzeichnet. Wo die einzelnen Netze zusammenhängen, wird ein hölzerner Klotz oder ein Korkschwimmer zum Tragen der Netze angebracht. Treibnetz und Boot treiben sodann vor Wind und Strom, und bei Tagesanbruch werden die Netze eingezogen. In Gegenden, wo die Treibnetze kleinere Dimensionen haben, wie z. B. in Munsala, hat jede Bootsgenossenschaft wenigstens 30 Treibnetze. Am allermeisten kommt es bei der Treibnetzfischerei darauf an zu wissen, bis wie tief die Netze gesenkt werden sollen. Dazu haben die Fischer allerlei „althergebrachte Kennzeichen", gewöhnlich muss man aber die passende Tiefe durch Versuche ausfindig machen.

In einigen Gegenden der finnischen Küste, besonders zwischen den ausgedehnten Scheeren in der Nähe von Wasa, sowie von dort nordwärts, im südlichen Teile von Bottenviken wird während des Winters mit besonderen, sog. Heringsnetzen (sillnät) eine grössere Abart des Strömlings gefangen, welcher Hering (sill) genannt wird. Ein solches Heringsnetz hat in den Replot-Scheeren bei Wasa eine Länge von 30 m und eine Höhe von 3—6 m; die Dichtigkeit beträgt 47,1—50,5 Maschen pr. Meter; es besteht aus drei- oder sechsfädigem feinem Baumwollengarn. Es wird durch Steine beschwert, die mittels eines Schleifknotens am unteren Simm befestigt sind. In Munsala sind die Heringsnetze 27 m lang, 2—3 m tief und haben eine Dichtigkeit von 50,5 Maschen pr. Meter. Das Material ist feines dreifädiges Baumwollengarn No. 80. Die Schwimmer, wozu man gewöhnlich Flaschenstöpsel verwendet, werden in einer Entfernung von 25—30 cm voneinander angebracht. Die Belastung besteht aus kleinen mit Birkenbark umwickelten Steinen, die mittels ausgefädelter feiner Wurzelfasern in Entfernungen von 1,75 m voneinander

angebracht werden. Der Wert eines solchen Netzes beträgt 10 finn. Mark. Die Heringsfischerei beginnt im Spätherbst bei eisfreiem Wasser in den inneren Teilen der Meeresföhrden. Die Böte sind mit 2 Personen bemannt, von denen jeder 12 Netze nebst dazu gehörigen Schwimmern und Belastungen mitbringt. Die Netze werden in einer oder in mehreren geraden Richtungen ausgestellt, entweder winkelrecht vom Strand aus oder auch am Strand entlang, was von Wind und Strömungsverhältnissen abhängt. Die Netzlegung findet jeden Abend, die Einziehung am folgenden Morgen statt. Im Laufe des Tages werden die Netze getrocknet, um Abends wieder ausgelegt zu werden. In der Weise wird diese Fischerei bei offenem Wasser 2—3 Wochen lang betrieben, bis die Heringsgewässer sich mit Eis bedecken, und die Fischerei pr. Boot eingestellt wird. Wenn die Eisdecke so stark wird, dass sie 2 Mann nebst Schlitten und darauf liegenden Gerätschaften tragen kann, fängt die Heringsfischerei unter dem Eise an. Hierbei werden stets 3 zusammengebundene Netze auf einmal benutzt, im Ganzen 12—15 Netze in einer Reihe. Bei der Fischerei unter dem Eise gebraucht jeder der beiden gemeinschaftlich arbeitenden Fischer 30—40 Heringsnetze. Wenn die Netze eine Nacht hindurch ausgestellt gewesen sind, werden sie untersucht. Diese Heringsfischerei wird den ganzen Winter hindurch betrieben, solange das Eis tragfähig ist. In diesen Heringsnetzen werden zugleich grosswüchsige Klein-Maränen, Stint, Kaulbarsch, Barsch und Seeskorpione gefangen, welche Fische gewöhnlich dem Bedarf der Fischerfamilie selbst dienen, während der Hering sofort an Aufkäufer veräussert wird, die ihn nach St. Petersburg oder anderen Plätzen in Russland versenden. Der Heringsfang ist in einer Beziehung gefährlich: es entstehen oft heftige Stürme, die das Eis aufbrechen, wobei viele Heringsnetze verloren gehen.

Eins der wichtigsten und heute am allgemeinsten verbreiteten Geräte für den Strömlingsfang ist die sog. Gross-Reuse. Seit über 100 Jahren ist sie im nördlichen Teile des Bottnischen Meerbusens bekannt und im Gebrauch; von hieraus hat sie sich allmählich nach Süden verbreitet; heutigentages wird sie ganz bis in das innere Ende des Finnischen Meerbusens (Kuolemajärwi) verwendet. Nur bei dem eigentlichen Åland hat sie nicht zu allgemeiner Verwendung gelangen können. Eine Gross-Reuse (Siehe Fig. 3, Taf. XIX) besteht aus 3 verschiedenen Teilen: 1) der eigentlichen Reuse, 2) gewöhnlich aus 1 oder 2, mitunter 3—4 Flügeln (Krummarmen, „Krokarmar") und 3) aus dem Leitgarn (Landarm). Die eigentliche Reuse ist ihrem Prinzip nach wie eine gewöhnliche Reuse gebaut: um eine Anzahl kreisrunder hölzerner Reifen („gjordar") ist ein Netz gespannt; das eine Ende der Reuse endigt in eine Spitze (den Start, „struten"), während das Eingangsende breiter ist; in der Reuse befinden sich eine oder mehrere sich

nach innen verjüngende Eingangsöffnungen (sog. Kehlen, in Schweden „strutar“ genannt). Die Anzahl der Reifen beträgt gewöhnlich 6—8, mitunter 5 oder 9, ihr Durchmesser ca. 175 cm. Die vorderen Reifen sind gewöhnlich etwas grösser als die dem Start zu gelegenen. Gewöhnlich ist der Abstand zwischen den Reifen 90—125 cm, zwischen den vorderen in der Regel etwas grösser als zwischen den dem Start zu gelegenen. Die Anzahl der Kehlen ist fast immer 2, eine am ersten Reifen der Reuse, eine zweite am dritten Reifen. Die erste verhältnismässig kurze Kehle wird durch 4—6 fast stets am dritten Reifen befestigte Leinen ausgespannt, die zweite längere und sich verjüngende Kehle ist durch mehrere Leinen mit der Reusenspitze verbunden. Das sich trichterförmig erweiternde Mündungsnetz ist am ersten Reifen der Reuse befestigt, und von der Mitte oder von der einen Seite des Mündungsnetzes geht der Leiter aus. Die Tiefe des Leiters, sowie die des Mündungsnetzes muss sich nach der Tiefe des Wassers vor der Reuse richten. In den Küstgegenden um Helsingfors variiert die Tiefe des Mündungsnetzes zwischen 7 und 11 m, in Österbotten zwischen 3 und 12 m. Der Leiter ist gewöhnlich 50—125 m lang. Wenn vorauszusehen ist, dass der Fisch von beiden Seiten längs des Leiters in die Reuse eintreten wird, ist diese zu beiden Seiten mit 2 Flügeln versehen und der Leiter an der Mitte des Mündungsnetzes befestigt; wird der Fisch aber voraussichtlich nur von einer Seite aus eintreten, so wird die Reuse nur mit 1(—2) Flügeln zur einen Seite des Mündungsnetzes versehen. Solche einseitige Reusen findet man hauptsächlich in Wasa und Uleåborgs Län. Die Länge der Flügel variiert zwischen 12 und 30 m. Der Leiter und die Flügel werden entweder an Pfählen befestigt, die als ständig am Meeresboden festgemacht sind (5,8—8,9 m voneinander), oder auch sind ihre unteren Simme mit Belastungen versehen, während die oberen durch Schwimmer (gewöhnlich aus Kork) obengehalten und durch verankerte Leinen in der rechten Lage festgehalten werden. Die Dichtigkeit in der Reuse darf infolge der jetzigen Gesetze nicht grösser sein als 72 Maschen pr. Meter. Die Dichtigkeit in den Flügeln ist immer geringer als die der eigentlichen Reuse.

Die Fischerei mit Gross-Reusen beginnt unmittelbar nach dem Eisbruch und wird gewöhnlich bis Johanni, an einigen Orten (wie z. B. im nördlichen Teile des Bottnischen Meerbusens) bis Ende Juli fortgesetzt. Die Reusenfischerei auf Strömling ist im grossen Ganzen sehr lohnend, was die schnelle Verbreitung dieses Gerätes während der letzten Jahrzehnte (sogar bis an die schwedische Seite des Bottnischen Meerbusens) erklärt. Im Allgemeinen gehört die Gross-Reuse zu den kostbarsten Gerätschaften, indem der Preis bis zu 1000 Mark und darüber steigen kann. Taf. XIX Fig. 3, 4, 5 und 6 veranschaulichen nach der

„Fiskeritidskrift för Finland“ (Fischereizeitschrift für Finnland) einige Strömlings-Gross-Reusen.

Die Statistik des Strömlingsfanges findet sich Seite 176; sie ist den Angaben der offiziellen Statistik entnommen.

b. Die Sprottenfischerei

Die Sprotte (*Clupea sprattus, L.*) kommt an unseren Küsten von der Gegend von Fredrikshamn im östlichen Teile des Finnischen Meerbusens längs der Küste bis an die Quarkenstrasse im Bottnischen Meerbusen vor. Allgemein verbreitet ist sie jedoch nur im Finnischen Meerbusen von der Umgebung von Borgå westlich, in ganz Südwestfinnland mit Åland, sowie im südlichen Teile von Bottenhafvet bis zur Umgebung von Björneborg. Die bedeutendste Sprottenfischerei wird im westlichsten Teile des Finnischen Meerbusens von der Umgebung von Helsingfors westlich bis Hangö betrieben. Am allerzahlreichsten wird die Sprotte bei Porkkala, ein wenig westlich von Helsingfors, und bei Jussarö in der Umgebung von Ekenäs gefangen. Zwischen den Ålandsscheeren und denen des südwestlichen Finnlands findet sie sich zweifelsohne in zahlreicher Menge, eine bedeutendere Fischerei wird aber in diesen Gewässern nicht betrieben. Nach den grossen Mengen pelagischer Sprotteneier zu urteilen, die ich vom Fischereidampfer Nautilus aus im nördlichsten Teile der Ostsee unmittelbar vor der Ålandsinselgruppe gefischt habe, sollten Sprotten hier überaus allgemein sein. Die in der offiziellen Statistik enthaltenen Angaben über Sprottenfischerei sind nur mit grosser Vorsicht zu verwerten, denn ein grosser Teil des Sprottenfanges entzieht sich sicherlich ganz und gar der Statistik. In der fünfjährigen Periode 1896—1900 sollten nämlich nach Massgabe der offiziellen Statistik durchschnittlich nur 46,145 kg Sprotten gefangen sein, was unzweifelhaft viel zu wenig ist[1]).

Nur ein geringer Teil der Sprotten werden in frischem Zustande oder gesalzen im Lande selbst verzehrt. Fast der ganze Sprottenfang wird zur sog. Anchovisproduktion verwendet. Die Anchovisproduktion ist von alters her eine Hausindustrie, die teils von den Fischern selbst (z. B. bei Jussarö), teils von anderen Personen (besonders Weibern) in den Küstenstädten (namentlich Ekenäs) und den Küstengegenden besorgt wird. Dieser in Blechdosen, Gläsern und hölzernen Tönnchen konservierte Anchovis ist sehr beliebt und schmackhaft, und das Einpökelverfahren ist fast dasselbe wie an der Westküste von Schweden[2]).

[1]) So wurden z. B. im Herbst 1905 bei Porkkala von ca. 50 Bootsgenossenschaften im Laufe von zwei Nächten 12,000 kg Sprotten gefangen, und oft ist der Fang bei Ekenäs noch ergiebiger als bei Porkkala.

[2]) Dass dieser Anchovis, was Schmackhaftigkeit betrifft, sogar grosse Forderungen befriedrigt, geht daraus hervor, dass mehrere Fischer von Jussarö, ohne

In den letzten Jahren hat die Sprottenfischerei grosse Fortschritte gemacht, was darauf beruht, dass man auf einen lebhafteren Absatz der Rohware hat rechnen können. Teils sind nämlich in Helsingfors zwei Fabriken für die Anchovisproduktion eingerichtet worden, teils werden jetzt die Gegenden, wo Sprotten in grösseren Mengen gefangen werden, besonders Porkkala, jährlich von russischen Aufkäufern besucht. Einige dieser Aufkäufer aus Reval haben sogar im finnischen Scheerengebiete kleinere Filialen ihrer Fabriken etabliert; hier wird die Sprotte gepökelt und sodann von hier aus nach Reval versandt. Da mitunter mehrere Aufkäufer auftreten, kann der Preis, der in guten Fischjahren 20—25 Penni (14—17 Pfennig) per Kilogramm ist, sich bis auf 50 Penni steigern. Wenn keine Aufkäufer da sind, fahren die Fischer bisweilen mit ihren frischen Sprotten nach Reval, um ihren Fang dort an die Anchovisfabriken zu verkaufen.

Die Sprotte wird eigentlich nur zu zwei Zeiten des Jahres gefangen, zu Johanni, d. h. in der Laichperiode, und im Spätsommer, wenn sie sich der Küste nähert. Die Fischerei im Vorsommer ist meistens eine Treibnetzfischerei; im Herbst, Ende August und im September wird gewöhnlich mit „schlingernden“ Netzen gefischt, und zwar in der Nähe von Riffen und Unterwasserfelsen. Fünf bis sechs Netze werden in einer Reihe aufgestellt und am einen Ende an einem soliden Dregganker und 60 m Tau nebst 5—7 m Kette verankert. Das andere Ende der Netzreihe wird mit einer Flagge oder einem sonstigen über die Oberfläche emporragenden Merkmal versehen[1]).

Die Sprottennetze sind 40—75 m lang, 4—8 m tief und die Dichtigkeit variiert zwischen 74 und 80 Maschen pr. Meter. Das Garn ist in den allermeisten Fällen sechsfädiges Baumwollengarn No. 100, an manchen Orten wird noch so grobes Garn angewendet wie No. 80, aber nicht wenig Fischer haben bereits angefangen, feineres Garn, No. 120, anzuwenden, da die Fischerei dadurch ergiebiger wird.

c. Die Maränenfischerei

Die Maräne (*Coregonus lavaretus,* L.) ist eine in allen finnischen Meeren allgemein vorkommende Fischart. Sie findet sich sowohl an den Küsten und zwischen den Scheeren, als auch im Meere bei den äussersten Holmen und Inseln (Hogland, Tytärsaari, Utö). Sie ist ein in allen Volksschichten sehr beliebter Fisch, sowohl in frischem als in gesalzenem und geräuchertem Zustande und erzielt somit einen verhältnismässig hohen Preis. Infolge einer gar zu intensiv betriebenen Fischerei hat

jemals zuvor an einer Ausstellung teilgenommen zu haben, auf der internationalen Fischereiausstellung zu St. Petersburg 1902 für ihren in hölzerne Tönnchen verpackten Anchovis die grosse goldene Medaille erhielten.

[1]) Die Netze können sich somit vor Wind und Strömung frei bewegen.

die Maräne jedoch in den finnischen Gewässern bedeutend an Menge abgenommen, besonders da jetzt in grossem Umfange mit Gross-Reusen Maränenfischerei betrieben wird. Nach der offiziellen Statistik war der durchschnittliche Ertrag der See-Maränenfischerei in der fünfjährigen Periode 1886—1890 jährlich 610,398 kg, in den Perioden 1891—1895 und 1896—1900 bezw. 493,930 kg und 405,054 kg. In den Jahren 1901, 1902 und 1903 war der durchschnittliche Ertrag nur 253,359 kg. Diese Zahlen, die sicherlich von der Abnahme der Maränenfischerei einen guten Begriff geben, zeigen, dass der Rückgang ca. 60 % beträgt. Genauere statistische Angaben findet man Seite 175 und 176.

Bei der Maränenfischerei werden hauptsächlich folgende Geräte angewendet: kleine Maränennetze, grössere „krumme" Netze, sog. „sikkrokar", und Gross-Reusen.

Die kleinen Maränennetze sind von variierenden Dimensionen. So sind sie z. B. bei Porkkala (in der Nähe von Helsingfors) 28,5—30,2 m lang, 1,8 m tief und haben eine Dichtigkeit von 23,6 Maschen pr Meter; bei Räfsö sind sie 26,7—35,6 m lang, 1,1—1,3 m tief und haben eine Dichtigkeit von 23,6—30,3 Maschen pr Meter; bei Replot, wo sie „rum-nät" heissen, sind sie 29,6 m lang, 1,7, 1,9 und 2,3 m tief und haben 20,2—23,6 Maschen pr Meter; bei Munsala sind sie 26,7—35,6 m lang, nur 0,8 m tief mit 30,3 Maschen pr Meter. Das Garn besteht aus dreifädigem Baumwollengarn No. 36. Maränennetze werden unmittelbar nach dem Eisbruch und an manchen Orten sodann den ganzen Sommer hindurch angewendet. Bevor für die Maräne im Oktober und November eine Schonzeit eingeführt wurde, wurden die kleinen Maränennetze auch in der Laichzeit auf den Laichplätzen angewendet, und zwar oft mit vorzüglichem Erfolg. Im grossen Ganzen haben die kleinen Maränennetze nun ihre Bedeutung ganz verloren; der mit ihnen gefangene Fisch dient zum grossen Teil nur dem Bedarf der Fischer selbst.

Das „krumme" Maränennetz besteht aus einem Leiter und einem Netz, das entweder vom äussersten Ende des Leiters ausgeht oder einen zaunähnlichen Raum darum bildet. Ein solches krummes Maränennetz besteht z. B. in Ingå aus einem 60—90 m langen, vom Strande ausgehenden Netz, dem Leiter, und einem an dessen äusserstem Ende befestigten, einen Bogen bildenden Netz von ca. 50 m Länge. Bei allen „krummen" Maränennetzen soll sowohl der Leiter als das „Krummnetz" vom Boden bis an die Oberfläche gehen, weshalb die Tiefe des Netzes je nach der Tiefe des Wassers am Fischplatze variiert. Die Dichtigkeit beträgt ca. 20 Maschen pr Meter. Bei einem andern Verfahren wird am Ende des Leiters ein in doppelter Krümmung aufgestelltes Netz von ca. 50 m Länge angebracht (Fig. 8, Taf. XVII). Da diese „krummen" Maränennetze dem geschriebenen p (𝓅) sehr ähnlich sind, werden sie P-Netze genannt. Bei solchen P-Netzen, die ich bei Nystad untersucht habe,

variiert die Tiefe zwischen 3 und 6 m, die Dichtigkeit betrug 45 mm zwischen je zwei einander zunächst liegenden Knoten.

In mehreren Gegenden der finnischen Küste, z. B. im Scheerengebiet vor Wasa, werden die „krummen" Maränennetze so aufgestellt, dass erst 5—6, mitunter 10—12 Netze in gerader Richtung aufgestellt werden, und sodann am äussersten Ende dieser Netzreihe 1 oder 2 Netze unter einem rechten oder spitzen Winkel gegen den Langarm angebracht werden. Sie werden gewöhnlich in der Nähe von untiefen Stellen, oft auch unter dem Eise aufgestellt.

Die meisten Maränen werden nunmehr jedoch in Maränen-Gross-Reusen gefangen. Dies Fanggerät hat sich, in ähnlicher Weise wie die Strömlings-Gross-Reuse, vom nördlichen Teil des Bottnischen Meerbusens aus, wo es bereits lange in Anwendung ist, allmählich südwärts verbreitet und findet sich jetzt überall an der finnischen Küste. Mit der Beschreibung der Strömlings-Gross-Reuse haben wir zugleich die der Maränen-Gross-Reuse erledigt, denn der Unterschied zwischen diesen beiden Geräten beruht im Ganzen nur auf der Dichtigkeit in der eigentlichen Reuse, die bei der Maränenreuse naturgemäss geringer ist. Die Dichtigkeit der eigentlichen Reuse scheint im Allgemeinen zwischen 27 und 33,6 Maschen pr Meter zu variieren, in den Krümmungsarmen beträgt sie gewöhnlich 25—27 Maschen und im Leiter 20—25 Maschen pr Meter. In einigen Gegenden von Österbotten wird eine Art grosse Maränenreuse mit dichteren Maschen, 40—50 Maschen pr Meter, angewendet, mit denen man es gleichzeitig auf Fang von Maränen und Hering („sill"), Hecht und Barsch abgesehen hat. Das Garn ist 12—18fädiges Baumwollengarn No. 36. Ausserdem ist zu bemerken, dass im nördlichen Teil von Bottenviken auch mit amerikanischen Bodennetzen (pound-net) Maränen gefangen werden; dies Modell ist von Fischern eingeführt, die sich in Amerika aufgehalten und dort diese Fischerei gelernt haben. Taf. XIX Fig. 1—3 finden sich einige Planzeichnungen von Maränen-Gross-Reusen.

Eine Ursache für den Rückgang der Maränenfischerei liegt ohne Zweifel auch darin, dass in den dichten Strömlings-Gross-Reusen kleine Maränen in sehr bedeutenden Mengen eingefangen werden.

d. Die Lachsfischerei

Lachs (*Salmo salar*, L.) sowie Meerforelle (*Salmo trutta*, L.) wird im Frühling und Sommer in grösseren oder geringeren Mengen längs der ganzen Küste von Finnland gefangen. Die Hauptfischerei konzentriert sich jedoch um die Mündungen der lachsführenden Flüsse, wie Kymmene-Elf im Finnischen Meerbusen, Kumo-Elf in Bottenhafvet, sowie um die Mündungen der nordösterbottnischen Lachsflüsse, von denen Uleå-, Ijo-, Simo-, Kemi- und Torneå-Elf die wichtigsten sind. Ausserdem wird

Lachs in bedeutenden Mengen zwischen den Scheeren vor Wasa und an der Küste von Süd-Österbotten gefangen. Mit Ausnahme des nördlichsten Teiles von Bottenviken, wo zum Lachsfang ganz besondere Geräte gebraucht werden, wird der Lachs überall, wo keine besonders bedeutende Lachsfischerei besteht, in grossen Reusen, meistens in Maränen-, aber nicht selten auch in Strömlingsreusen gefangen. Mitunter wird auch in Zugnetzen Lachs gefangen.

Die Seelachsfischerei ist im Allgemeinen sehr zurückgegangen, namentlich während der letzten 3 Jahre. Aus der offiziellen Statistik, die sich auf die Jahre bis und mit 1903 bezieht, geht dies mit grosser Deutlichkeit hervor; der Rückgang der Lachsfischerei im Meere hat aber mit der in den Flüssen gleichen Schritt gehalten, mit der sie ja auch in engster Verbindung steht. Die Seite 177 mitgeteilte Statistik über die Lachsfischerei von Uleå-Elf bietet ein deutliches, aber niederschlagendes Bild vom Rückgang der Lachsfischerei in den finnischen Flüssen dar.

Von alters her sind im nördlichsten Teile des Bottnischen Meerbusens Lachs und Meerforelle mit Lachsnetzen gefangen worden, die eine besondere Erwähnung verdienen. Ein Lachsnetz ist hier 17,8 m lang; die Tiefe ist von dem Platz abhängig, wo das Netz benutzt wird, so dass Netze vorkommen, die bis 10 m und darüber tief sind. Die Dichtigkeit beträgt 9 cm zwischen den Knoten. In einer Reihe kommen wenigstens 3 Netze in Anwendung; eine solche Reihe von Netzen nennt man „mocka“ oder „jata“. Von dieser Netzlänge von 53,4 m wird die Hälfte des äussersten Netzes, also 8,9 m unter einem spitzen Winkel gegen die Hauptrichtung der Netzreihe angebracht. In diesem Winkel werden die Fische gefangen. Das Netz wird an starken, im Meeresboden angebrachten Pfählen aufrecht gehalten. Nur in seltenen Fällen begnügt man sich bei der Fischerei mit einer „mocka“, gewöhnlich werden 2 oder mehr in einer geraden oder krummen Reihe, sog. „juoni“ aufgestellt. Da sich der Lachs jedoch nicht immer in einem einzelnen Netzwinkel fangen lässt, so hat man in den letzten Jahren den am Ende der Netzreihe gebildeten Winkel vielfach kompliziert. Teils werden am Ende der Reihe gegen die Haupnetzreihe (siehe Fig. 8 a, b, c, Taf. XX) zwei spitze Winkel gebildet, teils wird am Ende der Reihe ein einfacher oder ein doppelter Fischzaun sog. „katsa“ (siehe Fig. 8, Taf. XX) aufgestellt. Eine fernere Verbesserung besteht darin, dass der Fischzaun mit einem Boden von Netzen versehen wird, wodurch ein veritables Bodennetz, dem amerikanischen „pound-net“ ähnlich, in Aufnahme gekommen ist. Der Lachsfang mit Bodennetzen ist von Fischern eingeführt worden, die aus Amerika zurückgekehrt sind. Besonders im nördlichen Teile von Bottenviken und namentlich bei Karlö kommen Bodennetze recht allgemein vor und sind oft von bedeutenden Dimensionen.

Hinzuzufügen ist noch, dass in vielen Gegenden von Bottenviken z. B. bei Kaskö, Kristinestad und Räfsö im Winter Lachse unter dem Eis mit besonderen Lachsnetzen gefangen werden. Ein solches Netz hat z. B. bei Räfsö folgende Dimensionen: Länge 17,8—21,3 m, Höhe 7—12,5 m, Dichtigkeit 13,5 Maschen pr Meter. Es ist aus Flachsgarn verfertigt.

e. Die Stintfischerei

Der Stint (*Osmerus eperlanus*, L.) kommt längs unserer ganzen Küstenstrecke vor, gibt aber hauptsächlich nur im östlichen Teil des Finnischen Meerbusens, nämlich von der Umgebung von Helsingfors ostwärts bis nach Kronstadt, und im nördlichsten Teil von Bottenviken, zwischen den Mündungen von Siikajoki und Ijo-Elf, eine besondere und bedeutende Fischerei ab. Ausserdem werden vor der Mündung von Kumo-Elf bei Räfsö bedeutendere Mengen von Stint gefangen. Auch in der Munsala-Gegend wird im Herbst, nachdem das Eis sich gebildet hat, und zwar mit gewöhnlichen Strömlingsnetzen Stintfischerei betrieben. Die Stintfischerei ist im östlichen Teile des Finnischen Meerbusens uralt, und von hier aus hat sie sich allmählich weiter und weiter westwärts verbreitet, so dass sie nunmehr in der Umgebung von Helsingfors und sogar auch etwas länger nach Westen allgemein zu werden anfängt. Im Finnischen Meerbusen, wenigstens im östlichen Teil, wird der Stint hauptsächlich mit Netzen, weniger mit Zugnetzen gefangen. Die Stintfischerei fängt im Herbst an, namentlich sobald sich die See mit Eis bedeckt, und wird bis zum Eisbruch im Frühling fortgesetzt. Im östlichen Teil des Finnischen Busens wird so intensiv gefischt, dass im Winter das Eis von Kronstadt bis Tytärsaari so zu sagen ganz von Fischern besetzt ist. Die Fischer wohnen ganze Wochen lang ununterbrochen auf dem Eis, führen Kammern mit Kamin und kleinere Hütten auf, und nicht nur Finnländer, sondern auch eine grosse Menge Fischer von der esthländischen Seite fischen auf finnländischem Seeterritorium. Aufkäufer mit ihren Pferden halten sich den ganzen Winter hindurch auf dem Eise auf, und es herrscht ein sehr reger Verkehr. So gut wie all der im östlichen Teile des Finnischen Meerbusens gefangene Stint wird auf dem Fischplatze von russischen Fischhändlern angekauft und nach St. Petersburg versandt; auch der grösste Teil des weiter westlich in der Kotkagegend und bis Helsingfors gefangenen wird von finnischen und russischen Aufkäufern angekauft und pr. Bahn nach der Hauptstadt an der Neva versandt. Der Stint ist nämlich in St. Petersburg sehr beliebt und wird auch in dem vornehmsten Restaurant serviert. Der Fisch wird von den russischen Aufkäufern nicht nach Gewicht, sondern nach Anzahl pr 100 oder 1000 Stück bezahlt. Z. B. war der Preis pr 1000 im Winter 1905—1906 von 8—16 finn. Mark. Die Stintfischerei kann oft für die Fischer sehr gefährlich sein. So-

bald das Eis trägt, eilen alle auf das „Stint-Eis“, um zu fischen; sie bringen Pferde, Gerätschaften, kleine transportable Fischerhütten u. s. w. mit. Es entstehen oft ganz plötzlich Stürme, die das Eis aufbrechen und in den Finnischen Meerbusen hinaustreiben. Wer sich da nicht bei Zeiten rettet, geht mit dem Eis zur See, und so geschehen alljährlich grössere und kleinere Unglücksfälle. Gewöhnlich werden zwar die Fischer gerettet, aber sehr oft gehen eine grosse Menge Netze verloren.

Die bei der Stintfischerei angewendeten Netze (Fig. 7, Taf. XVII) sind im Allgemeinen nicht gross. Z. B. sind sie bei Säkkijärvi 0,5 m tief und 44,5 m lang, bei Lovisa 0,8—1,1 m tief und 60 m lang, bei Kotka 0,8 und 53,3, in der Umgebung von Helsingfors 0,8—1,1 und 53,3. Die Dichtigkeit variiert: bei Säkkijärvi 84 Maschen pr Meter, bei Björkö 70, bei Fredrikshamn 75,7, bei Lovisa 65,6, bei Helsingfors 65,6—67,3. Die Schwimmer sind aus Kork, die Belastungen gewöhnlich aus gebranntem Ton; sie werden mittels 0,3 langer Bänder am unteren Simm befestigt, denn das Netz soll 0,3 m vom Boden schweben, sonst wird der Stint von *Idotea entomon* oder anderen Krebstieren, von denen es an den Fangplätzen oft überaus viel gibt, verzehrt. Während der Nacht müssen die Netze noch weiter vom Boden entfernt sein. Die Netze werden im östlichen Teile des Finnischen Meerbusens teilweise noch von den Fischern selbst verfertigt, aber weiter westwärts werden sie fertig durch die Vertreter der Netzfabriken bezogen. Das Garn ist feinster Qualität, sechsfädiges Baumwollengarn No. 160.

Jeder Fischer besitzt, wenigstens in Säkkijärvi, einige Meilen östlich von Fredrikshamn, wo ich die Stintfischerei eingehender studiert habe, 6—8 Paar Netze, wovon 6 Paar auf einmal zur Verwendung kommen; die übrigen 2 Paar dienen zur Aushülfe während des Trocknens anderer 2 Paare. Die Netze werden eine Woche hindurch gebraucht. Ist die Fischerei gut, vermag ein Fischer jedoch nur 3 Paar Netz pr Tag zu passen. Die Fischerei fängt morgens um 8 Uhr an, und die Netze werden zum ersten Mal 10 Uhr Vorm. untersucht. Die Netze werden paarweise angewendet. Indem ich auf die etwas schematisierte Zeichnung Fig. 4, Tafel XX hinweise, werde ich hier versuchen, das Fischverfahren mit einem 44 m langen Paar Netzen zu beschreiben: *a* ist das ins Eis (*c*) geschlagene Loch, durch welches das Netzpaar ausgeworfen und untersucht wird. Ueber *a* ist aus Bastmatten eine anspruchslose Hütte aufgeführt, in welcher der Fischer einigermassen gegen den Wind Schutz findet. Zu einem Netz (*k*) gehören zwei Löcher im Eis (*a* und *b*). Von dem einen Ende des oberen Simmes des Netzes streckt sich eine ca 44 m lange Leine (*g*) durch das Loch *a* empor, während eine 88 m lange Leine durch das Loch *b* geht. Die Leinen *l* und *m* gehören zum zweiten Netz des Paares; auch dies wird durch Loch *a* untersucht. Wenn der Fischer Netz *k* untersuchen will, zieht er das Netz an der Leine *g*

auf, wobei die Leine *h*, die zweimal so lang ist wie *g*, ausläuft und, wenn das ganze Netz heraufgezogen ist, von *a* längs der Oberfläche des Eises durch *b* und unter dem Eis nach *a* zurück einen Bogen bildet. Wenn das Netz untersucht ist, wird es wieder ausgeworfen, und indem von der Leine *h* ca 44 m in die Hütte eingezogen werden, wieder an seinem vorigen Platz angebracht.

Sehr bedeutend sind die Mengen von Stint, die im nördlichsten Teil von Bottenviken mit Zugnetzen unter dem Eis eingefangen werden. Die Dimensionen und die Konstruktion dieses Stintzugnetzes ist Seite 152 beschrieben; das bei Uleåborg angewendete Strömlingszugnetz wird nämlich auch zum Fang von Stint und kleinen Maränen gebraucht. Ich verweise daher auf diese Beschreibung. Auf der Küstenstrecke zwischen den Mündungen von Siikajoki- und Ijo-Elf, wo diese Stint- (und Klein-Maränen-) Zugnetze gebraucht werden, fanden sich im Winter 1904—05 84 Zugnetze, und der durchschnittliche Fang betrug täglich ca. 200 kg Stint und kleine Maränen pr Netz. Dies war ein gutes Fischjahr; der durchschnittliche Fang kann zu 80 kg pr Tag und Netz angesetzt werden. Da die Fischerei vom 1. November bis 1. Mai an allen Tagen betrieben wird, wo das Wetter sie gestattet, so dass man während der Fischzeit mit im Ganzen wenigstens 120 Fischtagen rechnen kann, so ergibt sich als durchschnittlicher Ertrag pr Jahr eine Zahl von über 800,000 kg auf diesem verhältnismässig beschränkten Platze. Hieraus lässt sich schliessen, dass die in der offiziellen Statistik über die Stintfischerei mitgeteilten Zahlenangaben viel zu niedrig sind. Das meiste von diesen Stinten und kleinen Maränen wird per Bahn nach St. Petersburg versandt.

Auch bei Räfsö vor der Mündung von Kumo-Elf wird im Winter eine sehr ergiebige Stintfischerei betrieben. Die hier angewendeten Zugnetze haben einen Umkreis von 200—230 m, eine Tiefe von 12,5 m und eine Dichtigkeit von 67,3—80,7 Maschen pr Meter; im Beutel ist das Garn 15fädiges Baumwollengarn No. 30.

f. Die Flunderfischerei

Der Flunder (*Pleuronectes flesus*, L.) kommt an den Küsten Finnlands von der Umgebung von Kotka bis zur Quarkenstrasse vor; eine eigentliche Flunderfischerei findet aber nur auf der Strecke zwischen Borgå und Räfsö statt. Am aller zahlreichsten ist der Flunder zwischen den Scheeren Südwestfinnlands und Ålands, wo er in bedeutenden Mengen auftritt. All der gefangene Flunder wird im Lande selbst konsumiert, teilweise in den Küstenstädten, namentlich Helsingfors, verkauft. Die Flunderfischerei findet teils im Sommer vor Eintritt der Laichzeit statt, die gewöhnlich in die erste Hälfte von Juni fällt und zu Johanni schliesst, teils in der letzten Hälfte

vom Juli und im August, sowie später im Herbst. Eine Statistik über die jährlich eingefangene Menge von Flundern existiert nicht; sie ist nicht bedeutend. Der Flunder gehört zu den teueren Fischen und gilt für eine der delikatesten Fischarten. Besonders im Spätsommer, wenn der Flunder nach dem Laichen fett geworden ist, ist er in der Tat auch sehr schmackhaft.

Der Flunder wird fast ausschliesslich mit besondern Flundernetzen (Fig. 1, Taf. XVII) gefangen. Diese sind an den verschiedenen Orten etwas verschieden. Ihre Länge variiert zwischen 25 und 45 m, die Tiefe zwischen 1 und 3 m; die Dichtigkeit beträgt 17—20 Maschen pr Meter. Das Material ist 3fädiges Baumwollengarn No. 36. Als Schwimmer werden Kork oder Birkenbarkrollen, als Belastung in Birkenbark eingewickelte Steine oder Beutel mit kleinen Steinen gebraucht. Gewöhnlich werden 2—5 Netze in einer Reihe ausgesetzt.

Der Steinbutt (*Rhombus maximus*, L.: stenflundra, buttaskabbflundra sind die einheimischen Namen) hat im Finnischen Meerbusen ungefähr dieselbe Verbreitung wie der Flunder; im Bottnischen Meerbusen ist er jedoch nördlich von den Scheeren Südwestfinnlands seltener. Schon bei Räfsö ist er eine Seltenheit. Eine besondere Steinbuttfischerei wird nicht betrieben; er wird, obschon in bedeutend geringerer Menge als der Flunder, in Flundernetzen, sowie auch in Maränen-Gross-Reusen eingefangen. In Helsingfors, wo er gewöhnlich auf den Markt gebracht wird, wird er zu den delikatesten Fischen gezählt, aber in vielen Scheerengebieten, z. B. bei Åland ist er so verachtet („skabbflundra“ bedeutet räudiger Flunder), dass er gewöhnlich wieder ins Meer geworfen wird.

g. Die Dorschfischerei

In bedeutenderer Anzahl kommt der Dorsch (*Gadus morrhua*, L.) im westlichen Teil des Finnischen Meerbusens, von der Umgebung von Borgå westwärts, im nördlichen Teil der Ostsee, überall zwischen den Scheeren Ålands und Südwestfinnlands, sowie im südlichen Teile von Bottenhafvet ganz bis zur Umgebung von Räfsö vor. Die Verbreitung ist keine absolut konstante; z. B. ist der Dorsch in gewissen Jahren ganz bis an die Quarkenstrasse zahlreich vertreten gewesen. Eine eigentliche Dorschfischerei wird hauptsächlich im Finnischen Meerbusen von der Umgebung von Porkkala westwärts bis Hangö, sowie in dem südlichen an die Ostsee grenzenden Scheerengebiet zwischen dem finnischen Festland und Åland betrieben. Speziell sind Porkkala, Jussarö, die Hangö-Gegend, Utö und Kökar Dorschfischplätze. Der finnische Dorsch kann es wohl im besten Falle zu einem Gewicht von 3—4 kg bringen, meine Untersuchung von grösseren Mengen, z. B. Fängen von 1000 Stück, haben aber $^1/_2$ kg als durchschnittliches Gewicht ergeben.

Die in den Sommern 1904 und 1905 an Bord des finnischen Fischereidampfers „Nautilus" angestellten Untersuchungen haben dargetan, dass der Dorsch in so grossen Mengen vorkommt, dass eine intensivere Dorschfischerei als die bisher betriebene ohne Zweifel für die Fischer an den Plätzen, wo der Dorsch allgemeiner ist, von grosser wirtschaftlicher Bedeutung sein würde. Dies gilt für die Küstenstrecke zwischen Porkkala bis Hangö, sowie für das Scheerengebiet, namentlich die äusseren Scheeren von Hangö ganz bis Mariehamn auf Åland. Wie allgemein der Dorsch ist, geht z. B. daraus hervor, dass ein einziger Mann bei Utö mit einer Handleine an günstigen Tagen im Laufe einiger Stunden 300—400 Dorsche einfangen kann. Ebenso haben die Versuche des Fischereidampfers in dem åländschen Scheerengebiet dargetan, dass sich hier eine sehr einbringende Dorschfischerei betreiben liesse. Bisher haben die Fischer zum grossen Teil nur für den eigenen Bedarf Dorsch gefangen und die Nachfrage nach frischem und gesalzenem Dorsch ist nur eine geringe gewesen. Seit den allerletzten Jahren ist man jedoch in Helsingfors und Åbo mehr und mehr im Begriff, Dorsche auf den Markt zu bringen. Auch ist eine geringe Menge gesalzener Dorsche in den Küstenstädten zum Verkauf gekommen.

Dass der Dorsch bisher nur in so geringen Mengen eingefangen worden ist, beruht teils darauf, dass die Nachfrage nur klein gewesen ist, teils darauf, dass zum Fang nur die primitivsten Geräte verwendet werden. Seit uralten Zeiten wendet man nämlich im åländschen und südwestfinnländischen Scheerengebiete so gut wie nur Handleine und Pilke an, und wenn eine solche Fischerei ein gutes Resultat ergeben soll, muss der Dorsch in grossen Mengen vorhanden sein. Erst seit den letzten Jahren hat man namentlich auf der Küstenstrecke zwischen Helsingfors und Hangö angefangen, in grösserem Umfange Langleinen bei der Dorschfischerei anzuwenden, und der Erfolg ist so gross gewesen, dass dies Fischverfahren sich sicherlich immer mehr verbreiten wird. Der Fischereidampfer hat in den letzten Jahren auf die Verbreitung der Langleinenfischerei im Scheerengebiete hingearbeitet, und seine Bemühungen scheinen Erfolg gehabt zu haben.

Fig 9, Taf. XVIII, findet sich eine Abbildung einer Dorschhandleine, wie sie bei Utö üblich ist. An den Langleinen bringt man die Haken in Entfernungen von ca 1,5 m voneinander an. Als Köder werden, sowohl für Hand- als für Langleinen, fast ausnahmslos nur kleine Stücke von frischen Strömlingen angewendet. Die beste Fischzeit fällt in die Monate Juli, August und September, aber bereits Ende Juni werden Dorsche gefangen, sowie auch im Oktober und November, und zwar in grossen Mengen, obschon die Fischer der Witterung wegen in dieser Jahreszeit nur wenig fischen. Auch in den Wintermonaten kann man mit Langleinen Dorsch fangen, aber die Fischerei wird durch die Witterung unmöglich gemacht. Dagegen fängt man westlich

von Helsingfors in Netzen, die für den Weissfischfang ausgesetzt sind, Dorsche in geringeren Mengen unter dem Eise. An Bord des Fischereidampfers angestellte Versuche haben dargetan, dass der finnländische Dorsch sich vorzüglich zum Dörren eignet. Seitdem sich die Fischer allmählich an die Langleinenfischerei nach Dorsch gewöhnt, und seitdem die verschiedenen Zubereitungsverfahren des Dorsches als Handelsware sich eingebürgert haben, darf man mit gutem Grund hoffen, dass sich für die finnischen Fischer in den Gegenden, wo der Dorsch allgemeiner vorkommt, eine bedeutende neue Einnahmequelle eröffnen wird.

h. Die Hechtfischerei

Der Hecht (*Esox lucius, L.*) kommt längs der ganzen Küste des Finnischen und Bottnischen Meerbusens allgemein vor und gibt überall eine recht bedeutende Fischerei ab. Besonders zwischen den Scheeren und namentlich im ausgedehnten Scheerengebiet Ålands und Südwestfinnlands wird eine sehr einbringende Hechtfischerei betrieben. Von diesen Scheerengebieten aus werden nicht nur die Hauptstadt und andere Küstenstädte im südlichen Finnland, namentlich Helsingfors, grösstenteils mit Hechten versehen, sondern von hier aus findet auch ein bedeutender Export von lebendigen Hechten, namentlich nach Stockholm statt.

Der Hecht wird häuptsächlich in Reusen und an Haken, in geringerer Menge aber auch in Zugnetzen und anderen Netzen gefangen; letztere Gerätschaften sind jedoch auch für den Fang anderer Fische, wie Barsch, Aland, Plötze, Brachse berechnet.

Die zum Hechtfang angewendeten Reusen (siehe Fig. 10 und 11, Taf. XVIII) sind gewöhnlich 3,5—5 m lang mit einem mitten vor dem Eingang befestigten 9—12 m langen Leiter- oder Landarm; die Dichtigkeit beträgt 30—40 Maschen pr. Meter. Die Reuse hat gewöhnlich zwei Kehlen. Das Material ist 15—18fädiges Baumwollengarn Nr. 36. Viele Reusen sind ausserdem mit zwei Flügeln versehen, die vom ersten Gurt der Reuse ausgehen; diese ist gewöhnlich bogenförmig, weshalb solche Reusen auch „Bogenreusen“ (bågryssjor) genannt werden. Mitunter werden zwei Reusen zusammen „Paarreusen“ angewendet; in diesem Falle werden die Reusen durch einen Arm miteinander verbunden. Mittels Haken „Ståndkrok“ (siehe Fig. 1, Taf. XVIII) werden sowohl im Winter als im Sommer bedeutende Mengen von Hecht gefangen. Bei offenem Wasser werden sie in der Nähe des Strandes angebracht; die Leine mit dem Haken ist am Ende einer am Boden festgemachten Stange befestigt. Die Leine ist an einer zweiarmigen „Gabel“ (klyka) aufgerollt, die mittels einer kürzeren Schnur an der Spitze der Stange befestigt ist, und deren dem Haken zugewendetes Ende in einem Einschnitt an der Spitze des einen Armes der Gabel

festgemacht ist, jedoch so lose, dass die Leine, wenn der Hecht anbeisst, leicht frei wird und ausläuft. Der Haken ist mit der Leine durch einen gedrehten Messingdraht verbunden. Als Köder werden gewöhnlich lebendige Fische, am meisten Plötzen angewendet. Die Haken sind entweder rund oder platt, ca. 3,5 cm lang, die Oeffnung ca. 2 cm weit. Wie diese Haken im Winter angewendet werden, ist aus der Abbildung Fig. 1, Taf. XVIII ersichtlich.

Das kleine Zugnetz „Lillnot“, das sowohl zum Fang von Hecht als von anderen Fischen angewendet wird, hat z. B. im Scheerengebiet von Hiittis folgende Grössenverhältnisse: Länge der Arme 30—50 m, Tiefe 2—3½ m, Dichtigkeit 40—50 Maschen per Meter. Das Garn ist 9fädiges Baumwollengarn Nr. 30 oder 18fädiges Nr. 36.

Im grössten Teil des Scheerengebietes und der Küstengegenden fängt die Hechtfischerei an, sobald das Eis weg ist, und wird in der Laichzeit betrieben mit Reusen, Zug- und anderen Netzen, aber im Scheerengebiet von Südwestfinnland und Åland, wo der Hechtfang von überaus grosser wirtschaftlicher Bedeutung ist, hat man eingesehen, wie notwendig es ist, den Hecht während der Laichzeit zu schonen und ein solches Schonen durch freiwillige Uebereinkunft bewerkstelligt. Dies ist z. B. im Kirchspiel Brändö der Fall, wo der Hechtfang als die lohnendste von allen Fischereien betrachtet wird. Hier wird hauptsächlich nur im Spätsommer, Herbst und Winter Hechtfang betrieben. Er fängt gewöhnlich Ende August oder Anfang September an. Wie intensiv die Hechtfischerei in gewissen Gegenden ist, geht daraus hervor, dass z. B. im Kirchspiel Brändö Bauern, die über ausgedehnte Weissfischgewässer verfügen, mit bis über 100 Reusen fischen. Der Hecht wird zum grossen Teil lebendig verkauft. Er wird von Zwischenhändlern angekauft, deren Fahrzeuge zu dem Ende mit Fischbehälter versehen sind, und wird von diesen sodann teils nach auswärts (Stockholm), teils nach den Küstenstädten transportiert. Der Preis ist für die Fischer vorteilhaft. So zahlten die Aufkäufer im Herbst 1905 im åländschen Scheerengebiet als en-gros Preis per 20 ℔ = 10 kg 6,50—7,00 finn. Mark (5,20—5,60 R. M.).

i. Aalruttenfischerei

Die Aalrutte (*Lota vulgaris, Cuv.*) ist an allen finnischen Küsten allgemein verbreitet und wird im Winter vor und nach der Laichzeit (Jan., Febr.) unter dem Eis in Reusen und Netzen und an Haken gefangen. Die bei dieser Fischerei angewendeten Reusen sind von derselben Konstruktion, wie die bei Besprechung der Hechtfischerei beschriebenen; an vielen Orten haben sie jedoch kleinere Dimensionen. Sie werden teils einzeln, teils paarweise gebraucht. So sind z. B. in Munsala die Aalruttenreusen nur 1,7 m lang, 0,5 m tief und ihr Leiter 1,7 m lang.

Wenn die Reusen paarweise angewendet werden, ist der verbindende Netzarm 3—3,5 m lang und 1 m tief. Reusen von ungefähr derselben Grösse werden auch im Scheerengebiet der Quarkenstrasse angewendet. Die Reusen werden gewöhnlich in der Laichzeit angewendet und werden auf Unterwassergründe niedergelassen. Oft besitzt ein Fischer 50—60 solche Reusen. Sowohl in Replot (Scheerengebiet vor Wasa) als in Munsala wird die Aalrutte in Netzen gefangen. Diese sind 30 m lang, 1,0—2,3 m tief und haben eine Dichtigkeit von 20—26,6 Maschen per Meter.

Was die Haken-Aalruttenfischerei betrifft, bei der ähnliche Haken wie beim Hechtfang angewendet werden, so verdienen als etwas Besonderes erwähnt zu werden die Haken aus Holz, welche im Scheerengebiet der Quarkenstrasse in Gebrauch sind, z. B. die Replot-Haken, sog. „Aalruttenhölzchen“ (lakstickor), siehe Fig. 2, Taf. XVIII. Diese Haken werden vom Fischer aus Wachholder- oder aus Tannenhölzchen hergestellt und sind bis 9 cm lang. Die Leinen werden mit der Hand aus Hanf geschlagen. Als Köder gebraucht man am besten Plötzen oder Uckelei; die Aalrutte beisst aber auch an Stückchen von Strömling, Barsch oder Kaulbarsch an. Die Haken werden auf Unterwassergründen niedergelassen, ½—2 m tief durch eine kleine aufgehauene Wake in Reihen 15—16 Schritt voneinander entfernt ausgesetzt. Die aus 9—12 fädigem Baumwollengarn bestehende Leine wird am einen Ende mit einem kleinen Stein versehen, so dass sie auf den Boden hinabsinkt, und 10—15 cm vom Steine wird der Köder angebracht. Man lässt die Leine auf den Grund hinab und befestigt ihr Ende an einem Pfahl, der quer über die Wake gelegt wird. Nach der Laichperiode zieht die Aalrutte auf tieferes Wasser, und dann müssen auch die Haken dahin verlegt werden. Die beste Fischzeit fällt unmittelbar, nachdem sich die See mit Eis bedeckt hat, und in die Laichperiode; die Fischerei kann den ganzen Winter hindurch betrieben werden, nur nicht in der Laichperiode, weil die Aalrutte dann nicht anbeisst.

j. Der Fang von sonstigen Weissfischen

Betreffs der übrigen in Finnland gefangenen Weissfische können wir uns kurz fassen. Die Arten, die die grösste Bedeutung haben, sind: Barsch, Aland, Brachsen, Plötze und Vierhörniger Seeskorpion (*Cottus quadricornis*); von geringerer, teilweise nur lokaler Bedeutung sind Aal, Zärthe, Sander, kleine Maräne, Karausche, Schleihe, Aesche, sowie Stichling.

Alle diese Fischarten werden mit Zugnetzen, Reusen und sonstigen Netzen, einige auch an Langleinen und anderen Hakengeräten gefangen. Für einige hat man besondere Netze, mehrere Arten werden in einerlei Netzen gefangen. Wir führen hier die Verhältnisse einiger Geräte für die verschiedenen Fischarten an:

Barschnetze sind 25—60 m lang, 1—2 m tief und haben eine Dichtigkeit von 30,3—33,6 Maschen pr. Meter. Das Garn ist gewöhnlich 6fädiges Baumwollengarn Nr. 80.

Plötzennetze: Länge 35,6—60 m, Tiefe 1—2 m, Dichtigkeit 37—47,1 Maschen pr. Meter. 6fädiges Baumwollengarn Nr. 80 oder 100.

Brachsennetze: Länge 60 m, Tiefe 1—2 m, Dichtigkeit 13,5—17 Maschen pr. Meter. 6fädiges Baumwollengarn Nr. 60. Die Stakennetze, sog. „grimmnät", die aus drei Netzen bestehen, einem dichteren in der Mitte und zwei sehr undichten zu dessen beiden Seiten, haben die nämliche Länge und Tiefe wie die einfachen Brachsennetze; das mittlere Netz hat aber 17—20,2 Stollen pr. Meter, die beiden Seitennetze eine Entfernung von 37 cm zwischen den Maschenknoten. Garn wie das der einfachen Brachsennetze.

Die gewöhnlich für den Hecht-, Brachsen-, Sander- und Maränenfang zugleich angewendeten Netze haben folgende Verhältnisse: Länge ca. 60 m, Tiefe 1—1,7 m, Dichtigkeit 23,6 Maschen pr. Meter.

Vierhörnige Seeskorpione (*Cottus quadricornis*) werden in alten Maränen- und Flundernetzen gefangen; denn dieser Fisch verwickelt sich gewöhnlich mit seinen vier Hörnern so sehr, dass es schwer ist, ihn aus dem Netz herauszubringen; deshalb will man für diese Fischart keine neuen Netze gebrauchen. Fischerei auf Vierhörnige Seeskorpione wird im westlichen Teil des Finnischen Meerbusens, von der Umgebung von Borgå westwärts, sowie im Scheerengebiete Südwestfinnlands und Ålands betrieben, wo dieser Fisch regelmässig gefangen und sowohl von den Fischern selbst konsumiert als auch nach der Hauptstadt auf den Markt gesandt wird. Es ist ein sehr schmackhafter Fisch, der namentlich zu Fischbrühen verwendet oder gedämpft auf den Tisch gebracht wird. Am fettesten und besten ist er vom Eisbruch bis zum Herbst; gegen die Laichzeit wird er mager; diese fällt in den Dezember und Januar.

Der Aal, der an allen Küsten vorkommt, gibt im grossen Ganzen keine spezielle Fischerei ab. Meistens wird er pr. Zufall in Geräten gefangen, die für andere Fische bestimmt sind. Der Fischereiverein in Finnland hatte den Sommer 1899 einen Fischer aus Südschweden engagiert, damit er die Fischer den Gebrauch der sog. „Hommor" (lange Reusen) lehren sollte, und diejenigen, welche nach seiner Anweisung Versuche mit der Aalfischerei angestellt haben, haben einen ganz guten Erfolg gehabt. Es ist daher glaublich, dass die Aalfischerei auch in finnischen Gewässern recht ergiebig sein könnte.

Der Aland wird, von der Zugnetz- und Netzfischerei abgesehen, im Scheerengebiete hauptsächlich auf der sog. „Badefischerei" gefangen. Wenn das Wasser in den seichten Buchten im Sommer erwärmt wird, steigt der Aland in grossen Schwärmen bis ins Innerste der Buchten hinan, „um zu baden". Dies geschieht mitunter bereits

gleich nach Johanni, gewöhnlich aber erst von Anfang Juli an. An schönen, warmen und stillen Tagen gehen die Fischer auf Kundschaft aus, um zu erfahren, ob der Aland „im Bade ist", und wenn ein grösserer Schwarm ausgekundschaftet ist, schreitet man zur Badefischerei. Mehrere Zugnetze werden miteinander verbunden, die Fischer begeben sich so still wie möglich zum Eingang der Bucht, in der der Aland badet, und die Bucht wird von Strand zu Strand mit dem aus Zugnetzen zusammengesetzten langen Sperrnetz abgesperrt. Der Aland kann nicht länger entfliehen und wird nun samt und sonders in kleinen Zugnetzen eingefangen. Ein solcher Fang kann aus über 1000 Stück bestehen.

Der Barsch wird an mehreren Stellen des Scheerengebiets, z. B. bei Hiittis und Räfsö, im Hochsommer durch das sog. „pulsande" Verfahren gefangen. Mehrere Barschnetze werden zusammengefügt, so dass sie eine Reihe bilden, und auf den Boden herabgelassen, wo sie einen Kreis bilden; darauf werden die Fische durch Stossen („pulsande") mit einer bis auf den Boden reichenden langen Stange ins Netz getrieben. Mitunter ist diese Fischerei sehr ergiebig. In einigen Gegenden, z. B. bei Räfsö, hat man spezielle ca. 70 m lange Barschnetze, die besonders zu dieser Stossfischerei berechnet sind. Mit diesen Netzen wird zur Herbstzeit im Dunkeln bei Räfsö Stossfischerei auch auf Aeschen betrieben.

Sander, Schleihe und Karausche kommen nur an einigen Orten im Scheerengebiet vor. Kleine Maränen werden in bedeutenderen Mengen nur in Bottenviken gefangen, meistens mit den bereits bei der Stintfischerei beschriebenen Zugnetzen im nördlichsten Teile von Bottenviken zwischen den Mündungen von Siikajoki- und Ijo-Elf.

Stichlinge (sowohl *Gasterosteus aculeatus* als *G. pungitius*) kommen im Scheerengebiet allgemein vor, namentlich im östlichen Teil des Finnischen Meerbusens in grösseren Mengen. Hier wurde vor Jahrzehnten im Herbst eine ergiebige Stichlingsfischerei betrieben. Man ruderte aufs Meer hinaus, und das Boot trug am Vordersteven eine Fackel, und wenn sich nun die Fische in grosser Menge um den Fackelschein versammelten, wurden sie vom Boot aus mit kleinen Handkeschern eingefangen. Aus Stichlingen wurde Oel bereitet, das zu gutem Preis in St. Petersburg verkauft wurde. Der Abfall wurde als Dünger benutzt. Seitdem aber der Preis des Stichlingöls in St. Petersburg gesunken ist, ist die Stichlingsfischerei in Finnland ganz eingestellt worden.

k. Der Robbenfang

Die an den Küsten vorkommenden Robbenarten sind der graue Seehund (*Halichoerus grypus*) und die Ringelrobbe (*Phoca foetida*). Auf beide wird sowohl im Winter als im Sommer überall an den

Küsten und im Scheerengebiete Fang betrieben. Die durchschnittliche Anzahl der in den verschiedenen Perioden von 1886—1900 erlegten Seehunde war infolge der offiziellen Statistik: 1886—1890 6,914, 1891—95 5,040, 1896—1900 4,894 Stück. Somit sollten also die Robben in Abnahme sein. Man darf annehmen, dass die Statistik die Zahlen zu niedrig ansetzt, denn eine Masse der erlegten Seehunde entzieht sich der Kontrolle der Statistik. Die grösste Anzahl von Robben wird in Wasa Län erlegt, eine geringere in Åbo-Björneborgs und Wiborgs Län, eine noch geringere in Uleåborgs und endlich die kleinste Anzahl in Nylands Län. In der Periode 1896—1900 zählte Wasa Län 11,788, Åbo und Björneborgs Län 4,711, Wiborgs Län 4,598, Uleåborgs Län 2,489 und Nylands Län 873 Stück erlegte Robben. Die Statistik für alle 18 Jahre 1886—1903 findet sich Seite 174.

Die Seehunde werden entweder geschossen oder mit Netzen, in Fangscheren oder grossen Netzkäfigen gefangen; einige werden auch auf dem Eise mit Keulen erschlagen.

Die Seehundnetze sind z. B. im Kirchspiel Simo im nördlichen Teil von Bottenviken 17,8 m lang (85 Maschen), 6 bis 8 m tief; die Dichtigkeit beträgt gewöhnlich 3 Maschen pr. 60 cm. Das Garn ist gewöhnlich 4fädiges Hanfgarn; in der letzten Zeit hat man jedoch angefangen 5fädiges Maschinenflachsgarn zu gebrauchen. Das obere Simm besteht aus starkem Tau; ein unteres Simm fehlt. Die Schwimmer sind aus Holz, ca. 50 cm lang, und nach jeder vierten Masche angebracht (siehe Fig. 5, Taf. XX und Fig. 8, Taf. XVIII). Die Fangzeit fällt in den Herbst, bis das Wasser gefriert. Die besten Fangplätze befinden sich im äusseren Scheerengebiete auf 7—14 m Tiefe. Die Netze werden von dem seichteren Wasser aus in einer Reihe gegen das tiefere hin angebracht, gewöhnlich 10—20 in einer Reihe („juoni"). Das Verfahren ist aus Fig. 5, Taf. XX ersichtlich. Die Netze werden zu zweien ausgesetzt. Am einen Ende des unteren Seils befindet sich eine Belastung, ein Stein, 1½ Manneslast schwer, mit starken Weidenruten umwickelt (Fig. 7, Taf. XX). Die Belastungen der beiden Netze sind durch ein starkes 28,5 m langes Tau miteinander verbunden. An der Belastung ist ausserdem noch ein Tau befestigt, dessen eines Ende mittels eines spitzen, eiförmigen Schwimmers (siehe Fig. 6, Taf. XX) an der Oberfläche gehalten wird. Der Schwimmer hat diese Form, damit das Eis leichter darüber hingleite. Das obere Simm des Netzes reicht bis an die Oberfläche; die tieferen Netze werden in tieferem Wasser gebraucht. Da die Netze nur am einen Ende am Boden befestigt sind, schwingen sie frei vor Wind und Strömung. Bei Räfsö sind die Robbennetze 10,5—14 m lang, 9—10 m tief.

Im südlichen Teil von Bottenviken, z. B. bei Munsala werden die Robben in Scheren gefangen. Die Konstruktion und Anwendung dieses Geräts ist aus Fig. 1 und 2, Taf. XX ersichtlich; eine genauere und eingehen-

dere Beschreibung der Anwendung findet sich in der Fiskeritidskrift för Finland, XII, S. 6. Diese Scheren werden am einen Ende von Netzen angebracht, die für den Fischfang ausgesetzt sind.

Im Scheerengebiete vor Wasa, in der Quarkenstrasse findet der bedeutendste Robbenfang im ganzen Lande statt. Die Robben werden hier von den Jägern, den sog. „fälmännen“ zwischen den Eismassen des Bottnischen Meerbusens verfolgt und geschossen. Zu diesen Expeditionen, die im Spätwinter, von Ende März an, stattfinden und 8—10 Wochen dauern, und auf denen die Jäger Gefahren ausgesetzt sind und sehr kümmerlich leben müssen, haben sie eigens dazu konstruierte „Fäl-Boote“ (siehe Fig. 3 und 3a, Taf. XX), mit denen sie sich vorwärts arbeiten, indem sie die Boote entweder übers Eis ziehen oder an Bord derselben zwischen den Eisflächen manövrieren oder sich der Strömung nach mit dem Eise treiben lassen. Zu einem solchen Boot gehören 4—5 Mann. Das Boot ist 28—30 Fuss lang und 8—9 Fuss breit. Wenn die Jäger sich an einem Orte niedergelassen haben, der ihnen zum Robbenfang geeignet scheint (Fig. 5, Taf. XXII), begeben sie sich auf die Suche nach den Robben und bedienen sich, vom Scheitel bis zur Zehe in Weiss gekleidet, bei der darauf stattfindenden Jagd eines 4 m langen sog. „Kriechbrettes“ (skridstång) (Taf. XVIII Fig. 5 und 6, Taf. XXII Fig. 4). Darauf liegend nähern sie sich den Robben und erlegen sie. Ein solches Boot, die ganze Ausstattung von Proviant Holz, Flinten, Ammunition, Betten, Kochgerät, Schlitten, Fernrohr, Kompass m. m. kostet gegen 2000 Mark. Die Flinten, die sog. „fälbössorna“, sind alter Konstruktion und wiegen 7,5—11 kg. (Genaueres über diese Jagd siehe Fiskeritidskrift för Finland, IV, S. 139 und 163).

Auch im östlichen Teile des Finnischen Meerbusens bei Stamö und Hogland wird eine Zeitlang im Spätwinter Robbenfang in derselben Weise wie in der Quarkenstrasse betrieben. Hier kommen jedoch auch zwei andere Verfahren vor. Das eine besteht darin, dass man Ende Februar, wenn die Ringelrobbe (*Phoca foetida*) Junge bekommen hat, die Jungen unter dem Schnee in ihren Lagerstätten, sog. „bon“, aufsucht und dann mit Hilfe der Jungen die Muttertiere zu fangen sucht. Die Lagerstätten der Robbenjungen unter dem Schnee werden durch besonders für den Robbenfang dressierte Hunde, die sehr scharf wittern, ausfindig gemacht. Der Jäger schleicht an den Lagerplatz und bemächtigt sich des Robbenjungen. Darauf wird am Bauch oder auf dem Rücken des Jungen ein mit Haken versehenes Eisen (Fig. 4, 4 a, 4 b, Taf. XVIII) festgeschnürt; am Ende des Eisens ist ein Tau befestigt und daran wird das Junge durch eine Wake hinuntergelassen. Nun wird die Mutter, wenn sie in der Nähe ist, bald ihr Junges rettend „umarmen“, so bald man dies an der Strammung des Taues merkt, zieht man zu, und die Haken des am Jungen befestigten Eisens dringen in die Mutter ein. Wenn sie allmählich matt

geworden ist, kommt sie an die Oberfläche, um Atem zu schöpfen; nun wird sie mit einem Speer getötet.

Die Ringelrobbe (*Phoca foetida*) hält sich im Winter zwischen den innersten Scheeren auf, während die grauen Seehunde (*Halichoerus grypus*) auf dem äussersten Eise leben, wo sie sich in grossen Scharen versammeln und ihre Jungen gebären. Diese haben keine Lagerstätten, sondern liegen auf dem blossen Eis. Es geschieht nur selten, dass der Jäger so weit hinausgelangt, dass er Scharen von grauen Seehunden antrifft und sie erlegt.

Ein anderes Fangverfahren besteht in Stechen oder Schlagen, und wird ebenfalls im östlichen Teil des Finnischen Meerbusens im Winter in Anwendung gebracht. Mit Hilfe der Robbenfanghunde sucht eine Fanggenossenschaft von ca. 20 Jägern alle von den Robben besuchten und offengehaltenen Atmungswaken im Eise in so grossem Umkreise auf, dass ein Mann mit seinem Hund an einem Tage vom einen Ende bis zum anderen gehen kann. Nun werden die meisten Atmungswaken zugestopft, und nur einige verbleiben offen. Bei diesen offenen Atmungswaken nimmt nun ein Jäger Posten; er ist mit einer an einem Speer befestigten Robbenharpune (Taf. XVIII, Fig. 7) ausgestattet, die mit einem ein paar Meter langen Tau versehen ist. Wenn nun die Robbe auf der Suche nach einer Atmungswake atemlos zum offenen Loche kommt, um Luft zu schöpfen, wird sie vom Jäger harpuniert, der Speer wird von der Harpune frei gemacht, und die Robbe allmählich auf das Eis heraufgezogen.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass überall im Scheerengebiet Robben geschossen werden.

III. Statistisches

Wie schon aus dem Mitgeteilten hervorgeht, beziehen sich die statistischen Angaben Finnlands besonders auf Strömling, Lachs und Meerforelle, Maräne, Stint, Sprotte und Weissfische (im Allgemeinen). Es folgen dann noch Tabellen über den Robbenfang und über den Fischexport (und -import) in den Jahren 1886—1904. Schliesslich einige graphische Darstellungen über den Fang der hauptsächlichsten Fischarten.

Tabelle 1. Robbenfang im Meere in den Jahren 1886—1903

Jahr	Stück	Jahr	Stück	Jahr	Stück
1886	7,636	1892	5,383	1898	4,858
1887	10,299	1893	4,193	1899	4,460
1888	5,815	1894	5,953	1900	5,213
1889	5,417	1895	4,346	1901	4,671
1890	5,401	1896	5,479	1902	4,079
1891	5,324	1897	4,459	1903	5,146

Tabelle 2. Ergebnis der Seefischerei in den Jahren 1886—1903 in kilogramm

Jahr	Strömling	Lachs und Meerforelle	Maräne	Stint	Sprotte	Sonstige Fische
1886	11,312,344	134,674	595,408	684,488	13,001	1,391,884
1887	10,213,328	239,292	681,156	801,584	8,696	1,356,473
1888	13,322,601	204,345	676,276	556,389	19,010	1,400,076
1889	11,583,885	197,965	542,937	588,005	14,437	1,428,323
1890	11,662,476	209,993	556,215	540,115	14,907	1,290,240
1891	8,161,483	198,360	465,282	491,413	27,564	1,545,982
1892	8,989,134	215,430	551,813	411,957	22,316	1,341,531
1893	7,808,051	215,184	535,388	459,304	24,169	1,463,224
1894	8,453,105	201,962	455,445	487,180	28,128	1,516,818
1895	8,319,295	213,695	461,724	445,792	26,857	1,362,995
1896	9,031,589	191,059	413,058	890,648	35,080	1,517,648
1897	8,373,479	229,887	352,772	734,817	29,653	1,603,957
1898	8,528,431	236,494	406,453	637,369	83,373	1,456,781
1899	8,665,029	245,925	418,155	552,749	32,839	1,750,417
1900	7,890,272	154,358	434,830	619,004	49,778	1,642,008
1901	8,998,248	56,116	221,757	556,782	104,759	1,430,135
1902	8,684,224	50,881	276,569	587,730	71,162	1,458,294
1903	10,274,790	69,694	261,752	921,198	66,537	1,617,790

Tabelle 3. Export von sowohl See- als Süsswasserfischen in den Jahren 1886—1904 in Kilogramm; Import von Fischen

Jahr	Frisch und lebendig	Lachs (gesalzen)	Gesalzener Strömling	Gesalzene Maränen	Sonstige Fische gesalzen gedörrt geräuchert u. s. w.	Wert des Exports in Mark (finn.)[2]	Wert des Imports in Mark (finn.)[2]
1886	1,380,230	283,832	2,994,584	29,215	148,648	1,730,614	1,220,644
1887	1,627,988	260,797	3,102,738	37,604	237,353	1,801,993	1,792,518
1888	2,147,908	146,319	4,461,752	48,943	85,672	2,015,618	1,311,731
1889	2,053,940	172,839	3,349,179	36,567	168,564	1,873,588	1,796,811
1890	2,206,846	182,223	4,040,067	29,588	328,236	2,365,810	1,379,182
1891	2,562,218	242,240	3,943,139	28,776	284,283	2,695,370	1,198,591
1892	2,234,500	287,301	3,802,161	23,262	142,658	2,579,367	1,663,345
1893	1,724,691	197,431	3,565,439	22,924	85,505	2,046,301	1,527,319
1894	1,615,880	230,799	4,373,349	12,118	95,537	2,213,618	1,243,983
1895	2,332,512	220,322	4,385,870	14,556	94,366	2,560,859	1,440,074
1896	2,978,359	194,306	3,591,469	4,693	184,400	2,578,201	1,164,143
1897	2,266,934	172,714	3,597,360	8,893	151,814	2,157,890	966,396
1898	2,940,895	236,634	3,875,952	6,997	79,935	2,673,008	1,674,931
1899	2,975,724	99,058	4,681,533	485	290,984	3,164,846	1,321,627
1900	2,257,138 [1]	114,999	3,992,851	519	—	2,493,746	1,850,036
1901	2,820,369	52,642	4,163,590	232	193,962	3,064,028	1,729,787
1902	3,046,249	39,240	3,952,004	850	269,344	3,476,031	2,398,905
1903	2,653,388	5,015	3,602,594	742	244,987	3,591,992	2,864,750
1904	3,479,672	37,223	3,615,441	6,550	96,117	3,475,553	2,013,021

[1]) Umfasst zugleich „sonstige Fische“. [2]) 1 Finn. Mark = 0.8 R. Mark.

Tabelle 4. Graphische Darstellung des Ertrages der Strömlingsfischerei 1886—1903

NB. Die Zahlen bezeichnen Kilogramm.

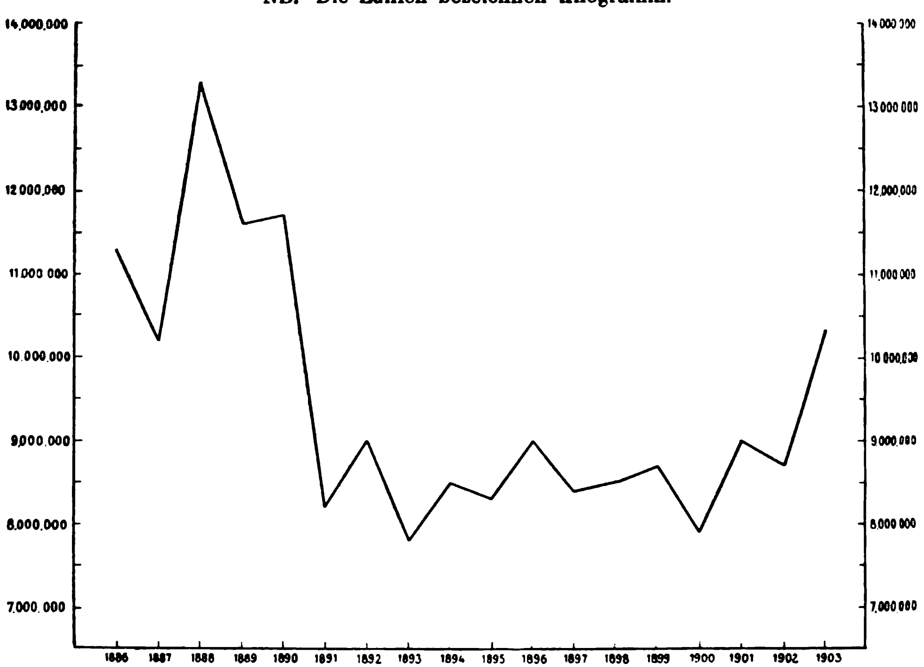


Tabelle 5. Graphische Darstellung des Ertrages der Maränenfischerei 1886—1903

NB. Die Zahlen bezeichnen Kilogramm.



Tabelle 6. Graphische Darstellung des Ertrages der Lachsfischerei 1886—1903

NB. Die Zahlen bezeichnen Kilogramm.

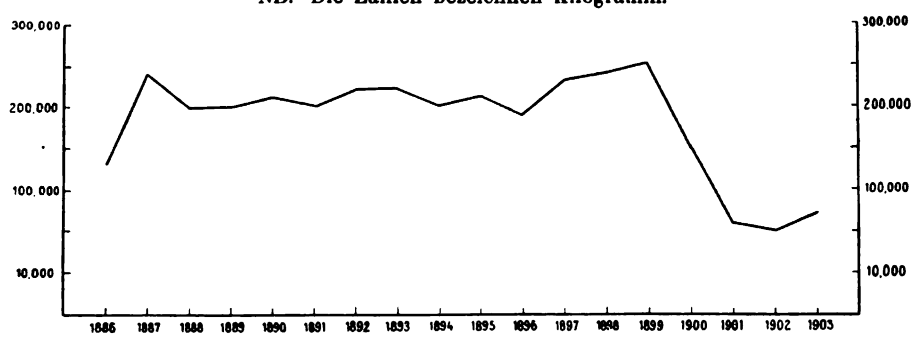


Tabelle 7. Graphische Darstellung des Ertrages der Lachsfischerei im Uleåfluss 1860—1905

NB. Die Zahlen bezeichnen Kilogramm.

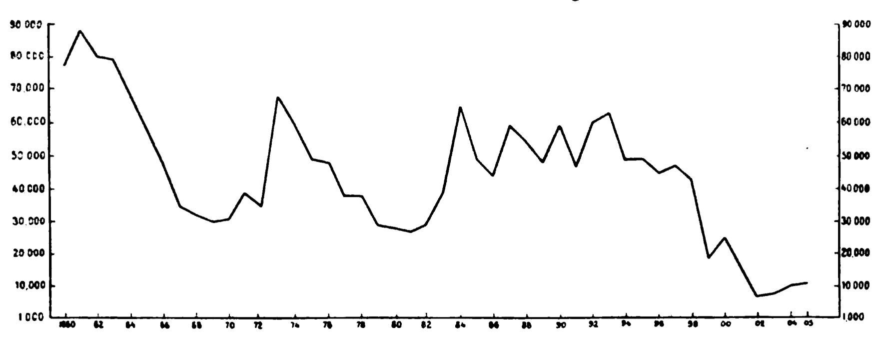


Tabelle 8. Graphische Darstellung des Ertrages der Stintfischerei 1886—1903

NB. Die Zahlen bezeichnen Kilogramm.

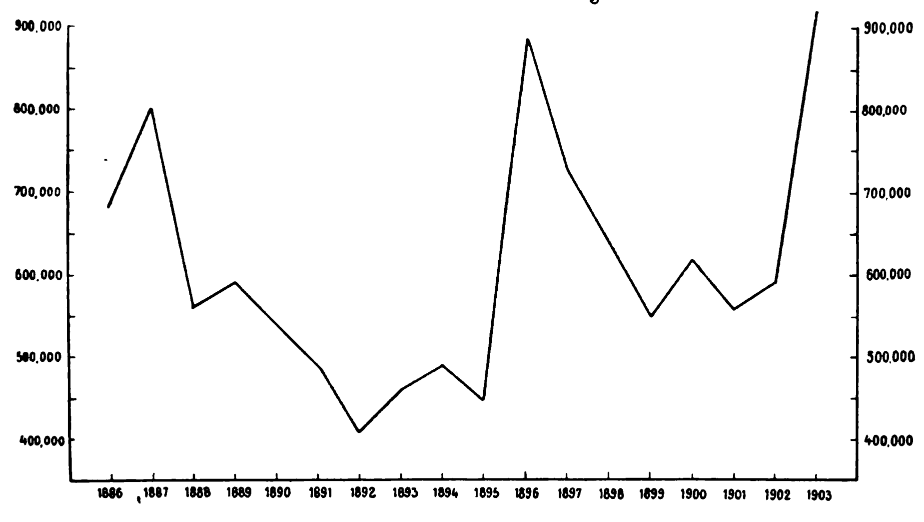
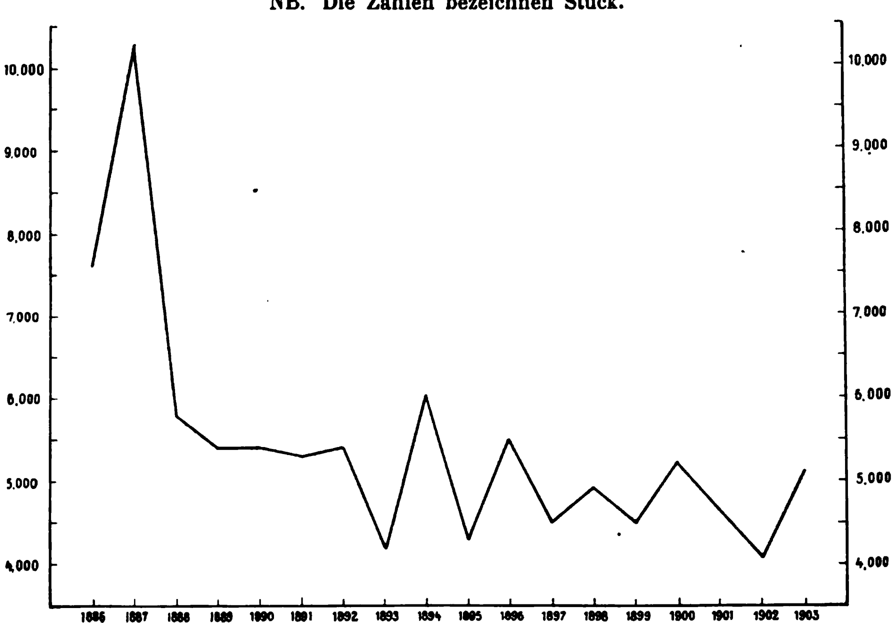


Tabelle 9. Graphische Darstellung des Ertrages des Robbenfanges 1886—1903

NB. Die Zahlen bezeichnen Stück.



IV. Das Produkt der Fischerei

a) Wie bereits aus den Darstellungen der verschiedenen Fischereien hervorgehen wird, ist die Strömlingsfischerei von allen Seefischereien die wichtigste. Sodann folgen Lachs und Meerforelle und endlich der Stint, der an manchen Orten Jahr für Jahr eine grössere wirtschaftliche Rolle spielt. Von den übrigen Fischereien sind die wichtigsten: die Hecht-, Aalrutten- und Barschfischerei. Von geringerer Bedeutung ist vorläufig noch die Dorschfischerei, obschon sie, wie erwähnt, zweifelsohne eine grosse Bedeutung haben könnte. Von nur lokaler oder geringerer Bedeutung ist die Fischerei auf Flunder, Vierhörnige Seeskorpione, Aland, Plötzen, Brachsen, Aal, Sander und kleine Maränen.

Seite 175 wird eine Statistik über das Ergebnis der Seefischerei in den Jahren 1886—1903 mitgeteilt. Sie ist nach den Veröffentlichungen des Statistischen Centralbureaus zusammengestellt. Die Angaben über Fischerei werden von den lokalen Behörden jeder Kommune eingesammelt und durch den betreffenden Gouverneur an das Centralbureau eingesandt, das sodann jedes fünfte Jahr eine „Uebersicht über die wirtschaftlichen Verhältnisse Finnlands“ veröffentlicht, in der auch die Fischereistatistik behandelt wird. Zu bemerken ist

jedoch, dass die Zahlen, was die Fischerei betrifft, ohne Zweifel zu niedrig sind, da ein grosser Teil des Fanges sich der statistischen Kontrolle entzieht. Die angeführten Zahlen dürfen daher, was auch das Centralbureau selbst zugibt, nur als Minimalangaben betrachtet werden. Mit dieser Reservation führen auch wir die Zahlen an. Zur Veranschaulichung der Schwankungen der einzelnen Fischereien in den verschiedenen Jahren, finden sich Seite 176—178 graphische Darstellungen einiger der bedeutenderen Fischereien: Strömling, Lachs, Maräne und Stint. Um den allgemeinen Rückgang der Lachsfischerei zu veranschaulichen, der aus der Statistik über die Lachsfischerei im Meere nicht hinlänglich hervorgeht, geben wir S. 177 eine graphische Darstellung des Ergebnisses der Lachsfischerei im Uleå-Elf in der Periode 1860—1905.

b) Was die Anwendung der Produkte der Seefischerei betrifft, ist hier über die verschiedenen Arten Folgendes anzuführen:

Unser wichtigster Seefisch, der Strömling, wird hauptsächlich gesalzen. Zwar werden aus der nächsten Umgebung der Städte bedeutende Mengen von Strömlingen in frischem Zustande auf den Markt gebracht, und auch werden von den Fischern selbst ganz bedeutende Mengen in frischem Zustande konsumiert, die Hauptmasse des gefangenen Strömlings wird aber konserviert und als gesalzener Fisch verkauft. Der gesalzene Strömling wird namentlich in den Küstengegenden und Küstenstädten verkauft und konsumiert. Der Strömling muss bei uns sorgfältig gereinigt und stark gesalzen sein. So konserviert ist er schön, silberglänzend in seiner reinen Salzbrühe, aber ohne Zweifel verliert der Fisch durch diese sorgfältige Spülung, bevor er gesalzen wird, viel von seiner schon im Voraus nicht überaus grossen Fetthaltigkeit, und das starke Salzen bewirkt, dass er grösseren gastronomischen Ansprüchen nicht entspricht. Versuche, die mit dem holländischen Salzungsverfahren angestellt worden sind, haben dargetan, dass aus dem Strömling eine für anspruchsvollere Gaumen weit schönere Ware hergestellt werden kann, als es jetzt der Fall ist. Gewisse Mengen werden auch zur Herstellung sog. Gewürzströmlinge (kryddströmning) verwendet. Früher wurden nicht unbedeutende Quantitäten Strömlinge von Finnland nach Schweden, hauptsächlich nach Stockholm, exportiert, seitdem aber die schwedischen Fischer an der Ostsee selbst angefangen haben, den Strömling in einer befriedigenden Weise einzusalzen, hat dieser Export Jahr für Jahr an Bedeutung verloren. Nun geht der hauptsächliche Strömlingsexport nach Russland, namentlich nach Reval, jedoch auch nach Baltischport, Pernau und in geringem Umfang nach St. Petersburg. Nach der offiziellen Statistik betrug Finnlands Export von gesalzenen Strömlingen z. B. 1899 nicht weniger als 4,681,533 kg, und davon ging das allermeiste nach Reval. Der Strömlingshandel in Reval geht noch immer in alt hergebrachter Weise mit „Aussuchen“ („Wrakning“) vor sich.

Betreffs Einsalzung von Strömlingen, die verkauft werden sollen, schreibt das Fischereigesetz Folgendes vor: „Im Lande gesalzene Fischwaren, welche feilgeboten werden, sollen sorgfältig in reinliche, mit starken Reifen versehene, starke und dichte, aus trockenem Material verfertigte und 120, 60, 30, 15 oder 8 Liter enthaltende Tönnchen verpackt sein, welche mit Quantitätsangabe, sowie mit der Marke des betreffenden Einzalzers und dem Namen der Kommune, wo er wohnt, gestempelt sein sollen." „Es ist die Pflicht der Einsalzer, ihre Marke, auf dem Lande durch den Kronlehnsmann, in den Städten durch die städtische Behörde registrieren zu lassen; für eine solche Registrierung erlegen sie 1 Mark Gebühr. Ueber angemeldete Fischmarken soll ein alphabetisches Register geführt werden; eine Marke darf nicht anerkannt werden, wenn sie bereits von einem anderen in derselben Kommune benutzt wird."

Wie überhaupt die Verwendung von geräuchertem Fisch in Finnland nicht allgemein ist, so war das Räuchern von Strömlingen vor Jahrzehnten ziemlich selten. Nunmehr fängt man jedoch im Allgemeinen an, geräucherte Fische allmählich mehr zu schätzen, und es ist sogar bei Helsingfors eine grössere Räucherei etabliert worden. Ausser Strömlingen werden hier nach Kieler Methode auch Maränen, Aal, Stint und Lachs warm oder kalt geräuchert. Auch bei Hangö wird von einer russischen Firma in kleinerem Massstabe Räucherei betrieben.

Der in Finnland sowohl in Flüssen als im Meere gefangene Lachs wird, abgesehen vom Konsum des Landes selbst, in frischem oder gesalzenem Zustand exportiert. Hauptsächlich geht der Lachs nach St. Petersburg und dem übrigen Russland. An allen lachsführenden Flüssen, sowie an den bedeutenderen Fischplätzen finden sich Aufkäufer von Lachs und Maränen. Früher wurde fast aller Lachs von diesen Aufkäufern eingesalzen, nunmehr werden aber grosse Mengen von frischem Lachs auf Eis nach Russland versandt. Nur eine geringe Menge von Lachs aus dem nördlichen Teile von Bottenviken geht jetzt nach Schweden, wohin früher grosse Quantitäten exportiert wurden. An allen bedeutenden Lachsfischplätzen haben teils die Aufkäufer, teils die Fischer selbst Eiskeller.

Es werden auch in geringeren Mengen Lachse kalt geräuchert. Ausserdem wird sog. „Graf-Lax" d. h. fast roher Lachs mit ein wenig Essig, Pfeffer und Salz als Delikatesse verzehrt. Der Lachspreis, der noch vor einigen Jahrzehnten ein solcher war, dass es auch weniger bemittelte Personen nach frischem Lachs gelüsten durfte, wenigstens zu Johanni, ist seitdem Jahr für Jahr bedeutend gestiegen. So kaufte z. B. im Sommer 1905 ein russischer Fischhändler all den im Uleå-Elf gefangenen Lachs zu einem bereits im vorhergehenden Winter abgemachten Preis von 3 Mark 60 Penni (R Mark 2.80) pr kg in gereinigtem Zustand (d. h. ohne Eingeweide).

Die Maräne wird im grossen Ganzen in der nämlichen Weise verwendet wie der Lachs. Die Lachsaufkäufer handeln auch mit Maränen, und fast alle exportierten Maränen gehen nach Russland. Auch im Winter werden grosse Quantitäten in gefrorenem Zustande nach Russland gesandt, namentlich unmittelbar vor den Fasten. Geräucherte Maräne wird jetzt ziemlich viel gebraucht und gilt besonders in den Städten als Delikatesse. Da überall im Scheerengebiet Maränen gefangen werden, während die Lachsfischerei mehr lokal ist, wenden die Fischer auch in grösserem Umfang gesalzene Maränen für den eigenen Bedarf an, während sie es nur in Ausnahmefällen übers Herz bringen, den Lachs selbst zu verzehren.

Von der Sprotte haben wir bereits erwähnt, dass aus ihr zum grössten Teil sog. Anchovis bereitet wird, und dass sie in frischem Zustande an russische Aufkäufer abgesetzt wird.

Der Stint geht zum allergrössten Teil frisch und gefroren nach Russland. Um das Gefallen der Aufkäufer zu finden, muss er, wenigstens im nördlichen Teil von Bottenviken, ganz gerade gefroren sein. Zu dem Ende wird der Fisch verschiedentlich behandelt. Zum Beispiel werden die frischen noch ungefrorenen Stinte auf eine ebene Eisfläche geschüttet und hier mit einer Heuharke behandelt, so dass sie gerade liegen und so gefrieren. Wie bereits erwähnt, wird der Stintpreis am Finnischen Meerbusen per 100 und 1000 Stück berechnet, im nördlichen Finnland, wo der Stint viel kleiner ist, als im Finnischen Meerbusen, dagegen per Kilogramm.

Hecht, Flunder, Dorsch, Vierhörniger Seeskorpion, Aalrutte, Barsch, Aal, Brachsen, Sander, Plötze und sonstige Weissfische werden gewöhnlich frisch verkauft, sowohl tot als lebendig.

Hecht, Barsch und Aalrutte geben einen ganz bedeutenden Export ab, indem sie lebendig nach Schweden, hauptsächlich nach Stockholm gebracht werden. Gleichfalls werden im Winter bedeutende Mengen frischer sowie toter Hechte und Aalrutten nach Schweden exportiert, jedoch fast ausschliesslich vom Scheerengebiete Südwestfinnlands aus.

Eine Statistik speziell über die Seefischereiexportprodukte gibt es nicht, indem die offizielle Fischexportstatistik die See- und die Süsswasserfische zusammenfasst. Da mehrere dieser Zahlen, z. B. die über den Strömlingsexport für diese Uebersicht von Bedeutung sind und die Angaben über den Fischexport, da sie leicht einzusammeln sind, auch als zuverlässig gelten dürfen, teilen wir hier (Tabelle 3, S. 175) die Statistik über den sämtlichen Fischexport Finnlands und den berechneten Wert mit — sowie des Vergleichs halber auch den Wert des Imports von Fischereierzeugnissen. Hiernach scheint u. a. der Wert des Exports mehr und mehr im Verhältnis zum Import zu steigen. So übertraf z. B. der Wert des Exports in der fünfjährigen Periode 1886—90

den des Imports durchschnittlich nur um 457,357, in der Periode 1896—1900 aber um 1,395,427 Finn. Mark.

Die Beschwerden über den Rückgang der Fischerei an den Küsten Finnlands sind allgemein und für manche Fischarten ohne Zweifel auch berechtigt. In erster Reihe gilt dies für die Maräne, die sicherlich bedeutend an Anzahl abgenommen hat. Als Hauptursache hierzu nennt man die Gross-Reusen, und es steht auch fest, dass die Maränenfischerei sich an solchen Plätzen, wo früher keine Gross-Reusen gebraucht wurden, sie sich aber jetzt eingebürgert haben, im Laufe einiger Jahre in beunruhigendem Grade verschlechtert hat. Dies ist auch leicht begreiflich, wenn man bedenkt, dass es bis 1903 gestattet war, Grossreusenfischerei auf Maränen während der Laichperiode dieses Fisches zu betreiben. Man darf jedoch hoffen, dass wieder eine Aufbesserung eintreten wird, da die Maräne nunmehr im Oktober und November durchaus geschont ist.

Bei der Besprechung des Lachses haben wir auch schon der auffälligen Verschlechterung der Lachsfischerei gedacht, die besonders in den letzten Jahren stattgefunden hat. Die Statistik von Uleå-Elf bietet ein niederschlagendes Bild der Flussfischerei auf diesen Fisch dar, und Hand in Hand damit geht natürlicherweise eine entsprechende Verschlechterung der Lachsfischerei im Meere.

Der Rückgang des Ertrages des Weissfischfangs dürfte zwar von nur lokaler Bedeutung sein, lässt sich jedoch nicht leugnen. Besonders haben die Weissfische im inneren Scheerengebiete sehr abgenommen, was sicherlich auf einer gar zu intensiven Fischerei, namentlich in der Laichperiode, beruht. Seitdem nunmehr alle Zugnetzfischerei während des Eisganges und fortan bis 1. Juli verboten worden ist, darf man hoffen, dass auch eine Verbesserung des Weissfischfanges stattfinden wird. In mehreren Küstengebieten glaubt man jetzt bereits, einen Aufschwung merken zu können, und schreibt dies eben dem Verbote gegen Zugnetzfischerei im Vorsommer zu.

V. Fischereifahrzeuge

Mit wenigen Ausnahmen sind alle in Finnland bei der Seefischerei angewendeten Böte ganz offen. Ganz mit Deck versehene Fahrzeuge kommen durchaus nicht vor, und nur in einer einzigen Gegend, zwischen Björneborg (Räfsö) und Kristinestad (siehe Fig. 1 und 1a, Taf. XXII) sind mit Halbdeck versehene Fischerböte allgemeiner. Eine natürliche Folge hiervon ist es auch, dass sich in Finnland keine eigentliche Seefischerei entwickeln kann; vielmehr ist die sog. Seefischerei hier tatsächlich eine Scheerenfischerei. Es kann oft vorkommen,

dass Fische weiter draussen im Meere zu haben sind; wenn aber das Wetter ungünstig ist, wagen sich die Fischer in diesen offenen Böten nicht hinaus. Oft gehen auch bei schnell aufkommendem Sturm die bei schönem Wetter ausgesetzten Geräte verloren, da die Fischer sich in ihren offenen Böten nicht hinauswagen, um sie zu retten.

Die Fischerböte sind fast ohne Ausnahme klinkerweise aus Fichtenholz gebaut und mit Sprietsegel mit oder ohne Stagsegel getakelt. Die Böte gehören alle zu den gut tragenden, aber leichten Boottypen, die nicht nur für den Gebrauch der Segel berechnet sind, sondern auch leicht gerudert werden können. Die leichtesten und zugleich am wenigsten tief gehenden Böte sind die vom österbottnischen Typus mit einem flachen U-förmigen Boden (siehe Fig. 4, 4a, 4b, Taf. XXI), während die südfinnischen Typen etwas tiefer gehen und einen schwach V-förmigen Boden haben oder vielmehr einen S-förmigen Uebergang vom flachen Boden zum Kiel (Fig. 2 und 3, Taf. XXII) darbieten. Die flache Bodenkonstruktion der österbottnischen Böte ist eine Notwendigkeit bei dem seichten Strand und den Bänken, welche die Küsten des Bottnischen Busens auszeichnen, der südfinnische Boottypus verbindet auf einmal die Fähigkeiten, welche erfordert werden, um in untiefen Wasser gebraucht zu werden und gut zum Segeln und leicht zum Rudern zu sein.

Wie bereits erwähnt, sind die allermeisten der Böte zweimastig mit Sprietsegel mit oder ohne Stagsegel getakelt. Nur der an der nördlichen und westlichen Küste von Åland vorkommende Eckerö-Geta-Boottypus (Fig. 3, Taf. XXII) bildet hiervon eine Ausnahme, indem man hier eine Schaluppentakelage mit Gaffel hat. Die zweimastige Sprietsegeltakelage passt auch sehr gut für das offene Scheerenboot, denn sie ist leicht, kann schnell heruntergenommen und hinweggetan werden; sie füllt heruntergenommen nicht viel, und vor allem ist sie sehr billig anzuschaffen. Im Allgemeinen ist jedoch das mit Schaluppentakelage und Gaffel ausgestattete Boot ein besserer Segler, als das mit Sprietsegel versehene.

Besondere Besprechung verdient der bereits erwähnte zwischen Räfsö und Kristinestad bei der Treibnetzfischerei allgemein angewendete Boottypus (Fig. 1, 1a, Taf. XXII), da er eine Uebergangsform zu den schweren Böten bildet und auch, was Bauweise und Verdeck betrifft, von den übrigen Bootformen in Finnland bedeutend abweicht. Das Boot hat einen verhältnismässig schlanken Rumpf und kräftig hervortretende Steven; der Achtersteven ist gewöhnlich spitz. Die Plankenfügung ist ein Mittel zwischen Klinker und Kraweel. Sie ist mit einer Art Halbspant ausgeführt und bietet eine ebene äussere Seite dar, während die innere Seite die übliche Gestalt der klinkerweise gebauten Bootes hat. Sie kann somit am besten mit der sehr leichten Plankenfügung verglichen werden, die ursprünglich für Regattenyachten

von Amerikanern eingeführt wurde. Diese Plankenfügung, die bei dem hier in Frage stehenden Boot mit hinlänglicher Stärke ausgeführt wird, bietet den Vorteil dar, dass das Boot ein guter Segler mit ruhigem Gang wird, und dass gleichzeitig die innere Klinkerkonstruktion die Anwendung eines dünnen Brettermaterials und einen grösseren Abstand zwischen den Spanten verstattet. Das Boot hat im Vordersteven einen kleinen „Ruff“ und breites Halbdeck, zwischen denen lose Planken aufgelegt werden können, so dass das Boot ganz mit Deck versehen wird. Die Takelage besteht aus 3 Sprietsegeln, d. h. Grosssegel, Focke, Besan- und Stagsegel. Durch diese Takelage wird es möglich, dass das Boot mit Besan und Stagfocke, während die übrigen Segel heruntergelassen sind, bei dem Winde liegen kann. Die Länge des Bootes beträgt 7—7$^{3}/_{4}$ m, die Breite ca. 2$^{1}/_{3}$ m. Es wird hauptsächlich bei der Treibnetzfischerei im Spätsommer und Herbst angewendet.

Die Grössenverhältnisse der am allgemeinsten vorkommenden Böte, der sog. „Sköt“böte sind: Länge 6—6$^{1}/_{2}$ m, Breite ca. 2—2$^{1}/_{4}$ m. Im Allgemeinen besteht die Besatzung eines derartigen Fahrzeuges („Skötbåt“) aus 2—3, mitunter aus 4 Personen. Ein „Sköt“boot führt beim Strömlingsfang 12—24 Netze.

Ausschliesslich innerhalb des Scheerengebietes werden an mehreren Orten kleinere, mit Fischbehälter versehene Böte angewendet, deren Grössenverhältnisse sind: Länge ca. 4$^{1}/_{2}$—5 m, Breite ca. 1$^{3}/_{4}$ m. Ausserdem kommen sowohl beim Auslegen als beim Einziehen von Flunder-, Plötzen-, Barsch- und sonstigen kleinen Netzen in der Nähe des heimatlichen Strandes ganz kleine Böte in Anwendung, sog. „Ekor“ (Fig. 2, 2 a, Taf. XXI), die oft von einer einzigen Persong erudert werden.

Ein besonderer Boottypus, der noch Erwähnung verdient, ist das im südwestlichen und südlichen Scheerengebiet allgemein vorkommende Boot mit Fischbehälter (Fig. 3, 3 a, Taf. XXI), das sicherlich aus alter Zeit stammt. Es wird fast ausschliesslich zum Transport von lebendigem Fisch, und in der Markzeit zum Transport von gesalzenen Fischwaren in die Küstenstädte sowie nach auswärts, namentlich nach Stockholm angewendet. Wie aus der Figur hervorgeht, ist es ein verhältnismässig sehr breites Boot, dessen Takelage aus Pahlmast mit langem Gaffeltopp, kurzer Gaffel am Grosssegel und unverhältnismässig langem Baum besteht; ausserdem noch aus 1 à 2 Stagsegeln. Der Fischbehälter für lebendigen Fisch liegt weit nach hinten, was nicht besonders vorteilhaft sein kann, da die stark V-förmigen Achterspanten dem Fisch sehr ungünstige Verhältnisse bereiten und hier durchaus keine Fläche angebracht werden kann, worauf der Fisch liegen könnte. Der mit Wasser gefüllte Behälter trägt dazu bei, dass das Hinterschiff schwer belastet wird, was das Segelvermögen des Bootes beeinträchtigt; dies muss im grossen Ganzen als sehr gering betrachtet werden. Die

Grössenverhältnisse dieser Böte variieren bedeutend: Länge 12—20 m, Breite $3^{1}/_{2}$—9 m.

Als eine direkte Folge der internationalen Meeresuntersuchungen in Finnland muss hier hervorgehoben werden, dass vom Sommer 1906 an Versuche mit einem neuen für die eigentliche Seefischerei berechneten Boottypus angestellt werden sollen. Da es aus den finnischen Fischereiuntersuchungen hervorgegangen ist, dass der Kabeljau in überraschend grosser Menge in den finnischen Gewässern vorkommt, scheint guter Grund zu einer Aufarbeitung der Kabeljaufischerei vorzuliegen, so dass sie für die Fischerbevölkerung an den südlichen und südwestlichen Küsten Finnlands eine willkommene Einnahme abgeben könnte. Zur Kabeljaufischerei, die hauptsächlich eine wirkliche Seefischerei sein müsste, sind indessen Böte von einem anderen Typus als dem jetzt in Finnland angewendeten vonnöten, und da der Bootbau in Finnland auch sonst nicht besonders hoch steht und die Boottypen einer Verbesserung bedürfen, hat die Regierung auf Vorschlag des Fischereiinspectors kostenfreie Kurse im Schiffbau für Fischer eingeführt. Diese Kurse, zu denen jährlich vier Lehrlinge zugelassen werden, werden auf einem Bootswerft in Helsingfors abgehalten, wo man guten Unterricht und einsichtsvolle Anleitung bekommen kann. Die Fischer müssen während des Kursus selbst für ihren Aufenthalt sorgen; der Kursus dauert 2 bis 4 Monate, je nach dem Boot, das jeder einzelne Fischer baut: der Fischer erhält nach Abschluss des Kursus kostenfrei das von ihm gebaute Boot. Die Regierung zahlt an das Werft die Kosten des Materials, sowie Vergütung für die Leitung der Arbeit und die Abnutzung der Maschinen u. s. w., so dass die Fischer, die sich am Kursus beteiligen, nur die Kosten für ihren Unterhalt zu tragen haben. Der erste Bootbaukursus für Fischer wurde im Winter 1905—1906 abgehalten, und in demselben sind zwei Böte gebaut worden, wie sie in den Fig. 1, 1 a, 1 b, Taf. XXI dargestellt sind. Um für die Bootbaukurse die best möglichen Zeichnungen zu Seefischereiböten zu erhalten, schrieb die Regierung vor Anfang des ersten Kursus eine Wettbewerbung aus; dabei erhielt das hier abgebildete Boot den ersten Preis. Durch den Kursus beabsichtigt man nicht nur den Lehrlingen (Fischern) gute, moderne, zur Seefischerei passende Böte zu verschaffen, sondern auch ihnen gründliche theoretische und praktische Einsichten in den Bootbau nach Zeichnungen beizubringen. Da jährlich zu diesen Kursen 4 Lehrlinge zugelassen werden, wird die Bootbaukunst an den finnischen Küsten sicherlich bedeutende Fortschritte machen und zugleich eine wirkliche, intensivere Seefischerei hervorrufen.

NACHSCHRIFT

Als Quellen sind, ausser meinen eigenen Aufzeichnungen, die grösstenteils auf meinen Untersuchungsfahrten mit dem Fischereidampfer „Nautilus" gesammelt wurden, folgende Schriften benutzt worden:

Fiskeritidskrift för Finland (Fischerei-Zeitschrift für Finnland). Herausgegeben unter der Redaktion von O. Nordquist. Jahrgang I—XIV.

Öfversigt öfver Finlands ekonomiska tillstånd (Uebersicht über die wirtschaftlichen Verhältnisse Finnlands). Herausgegeben vom Statistischen Centralbureau.

„Frisk Bris" (Frische Brise), Zeitschrift für Segelsport. Aufsatz von Architekt M. Scherfbech über unsere Fischerfahrzeuge.

J. A. S.



ERKLAERUNG DER FIGUREN VON TAF. XIII–XXII

Taf. XIII–XVI: Die wichtigsten Seefischereien Finnlands

Taf. XIII
Fig. 1. Heringsfischerei
— 2. Sprottenfischerei

Taf. XIV
— 3. Maränenfischerei
— 4. Lachsfischerei

Taf. XV
Fig. 5. Stintfischerei
— 6. Flunder- und Steinbuttfischerei,

Taf. XVI
— 7. Hechtfischerei
— 8. Dorschfischerei

NB. Die Karten sind so zu verstehen, dass wo rote Punkte vorkommen, die betreffenden Fische gefangen werden. Die Dichtigkeit der Punkte gibt ein ungefähres Bild von der Intensität der betreffenden Fischerei an.

Taf. XVII

Fig. 1. Flundernetz (Original).
— 2. — mit Belastung anderer Art (Original).
— 3. Untersimm eines Maränennetzes (Original).
— 4. Strömlingstreibnetz mit Korken oben und Steinen unten (Original).
— 5. Strömlingsfischerei: Steindraggen (Original).
— 6. — sog. „Krokskóta“, aus zwei Netzen (a—b und b—a—c) bestehend. Der Abstand c—b = Leine à 18 m (Original).
— 7. Stintnetz: Untersimm mit Stein (Original).
— 8. Maränenfischerei: sog. „S-krok“ (Original).

Taf. XVIII

Fig. 1. Angelfischerei auf Hecht im Winter (Original).
— 2. — mit dem Aalruttenhölzchen (Original).
— 3, 3a. — auf dem Eis (Original).
— 4. Robbenfang: Fangeisen von hinten (Original).
— 4a. — — von vorne (Original).
— 4b. — — von der Seite (Original).
— 5. — Schlitten („Skridstång“) (Original).
— 5a. — Teil des Schlittens (Original).
— 5b. — Harpune (Original).
— 6. Robbennetz (Original).
— 7. Dorschangel, Handleine (Original).
— 8. Hechtreuse (Original).
— 9. Doppelreuse (Original).

Taf. XIX

Fig. 1. Maränen-Gross-Reuse von den Nykarleby Scheeren.
— 2. — — — von Orawais.

Fig. 3. Maränen-Gross-Reuse von Porkkala.
— 4. Strömlings-Gross-Reuse von Kello-Dorf.
— 5. — — — von Haukipudas.
— 6. — — — von der Insel Maakrunni

Erklärung der Details:

a = Stagleinen („Krabblinor"), mit welchen die Reusen und Flügel („Krokarmar") ausgespannt gehalten werden.
p = In den Meeresboden eingeschlagene Pfähle.
s = Der Start („Struten").
f = Hinterer Fischraum.
f' = Vorderer —
i, *i'* = Eingangsöffnungen, sog. Kehlen.
g = Hölzerne Reifen.
m = Mündungsnetz.
k = Innere Flügelnetze, Krummarme.
k' = Aeussere — —
l = Leitgarn („Landarm").

NB. Alle Figuren dieser Tafel sind aus der „Fiskeritidskrift för Finland".

Taf. XX

Fig. 1. Schere für den Robbenfang.
— 2. Idem, zusammengeklappt.
— 3. „Fälbåt" für den Robbenfang.
— 4. Stintfischerei.
— 5. Netz für den Robbenfang.
— 6. Schwimmer des Robbennetzes.
— 7. Stein des Robbennetzes.

(Fig. 1–7:) Alle aus der „Fiskeritidskrift för Finland".

— 8. Lachsfischerei mit sog. „Staknät" (Original).

NB. Die bei a, b und c angebrachten Ziffern geben das Mass in Faden an.

Taf. XXI

Fig. 1, 1a, 1b. Preisgekröntes Fischerboot für Seefischerei (Original).
— 2, 2a. Kleines Fischerboot (ohne Segel), sog. „Eka" (Original).
— 3, 3a. Fischtransportboot mit Fischbehälter, sog. „Sumpbåt, aus dem südwestlichen und südlichen Scheerengebiet (Original).
— 4, 4a, 4b. Fischerboot von den Replot-Scheeren in der Nähe von Wasa (aus „Frisk Bris").

Taf. XXII

Fig. 1, 1a. Fischerboot aus der Gegend Rafsö-Kristinestad.
— 2, 2a, 2b. — von den Kökar-Scheeren.
— 3, 3a, 3b. — aus der Gegend Geta-Eckerö auf Åland.
— 4, 5. Robbenfang auf dem Eis.

NB. Die Fig. 1, 2, 3 sind aus „Frisk Bris".

NB. Une **LISTE DES PUBLICATIONS** du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer, savoir:

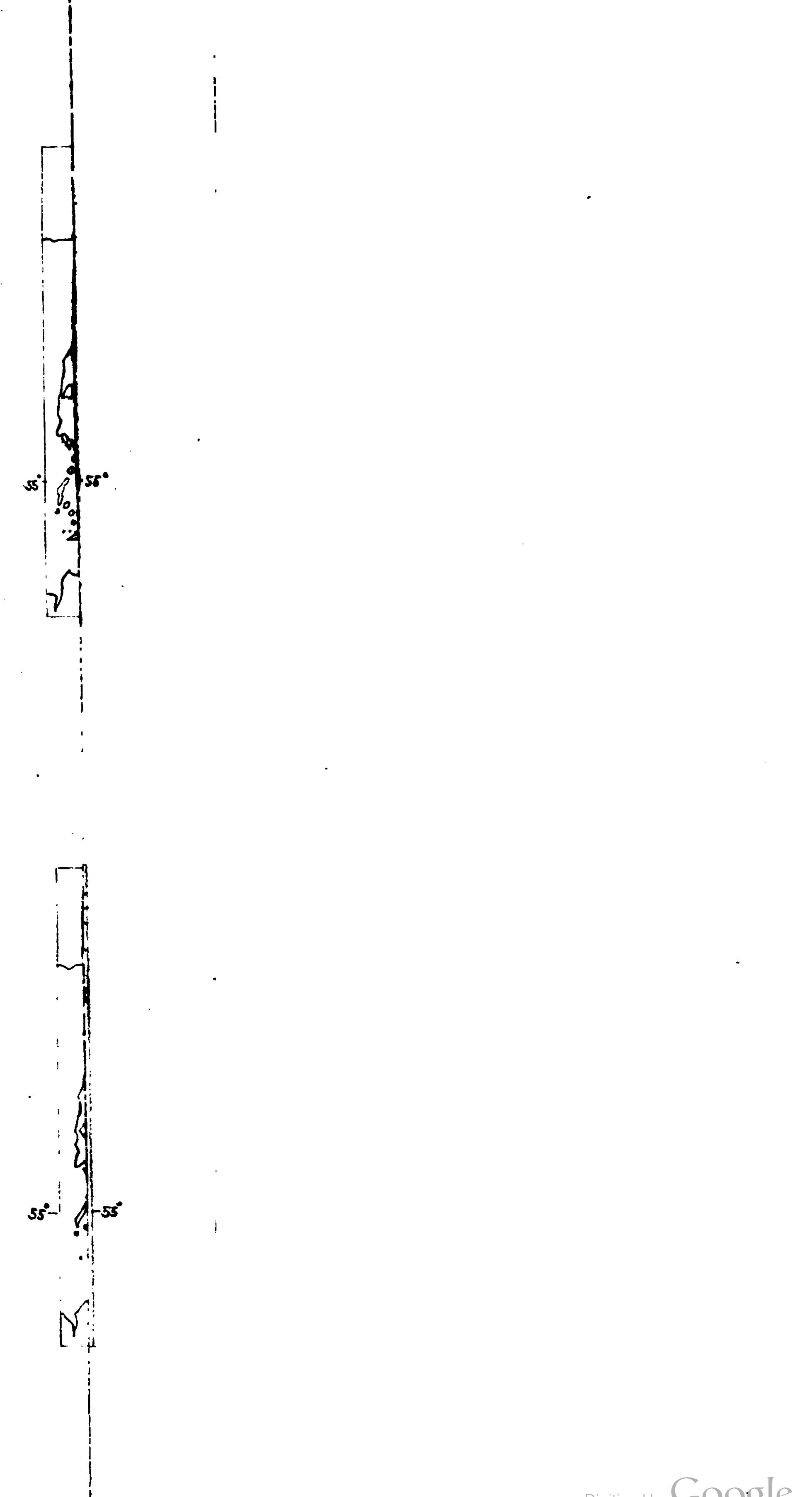
Série A: Rapports et Procès-Verbaux des réunions

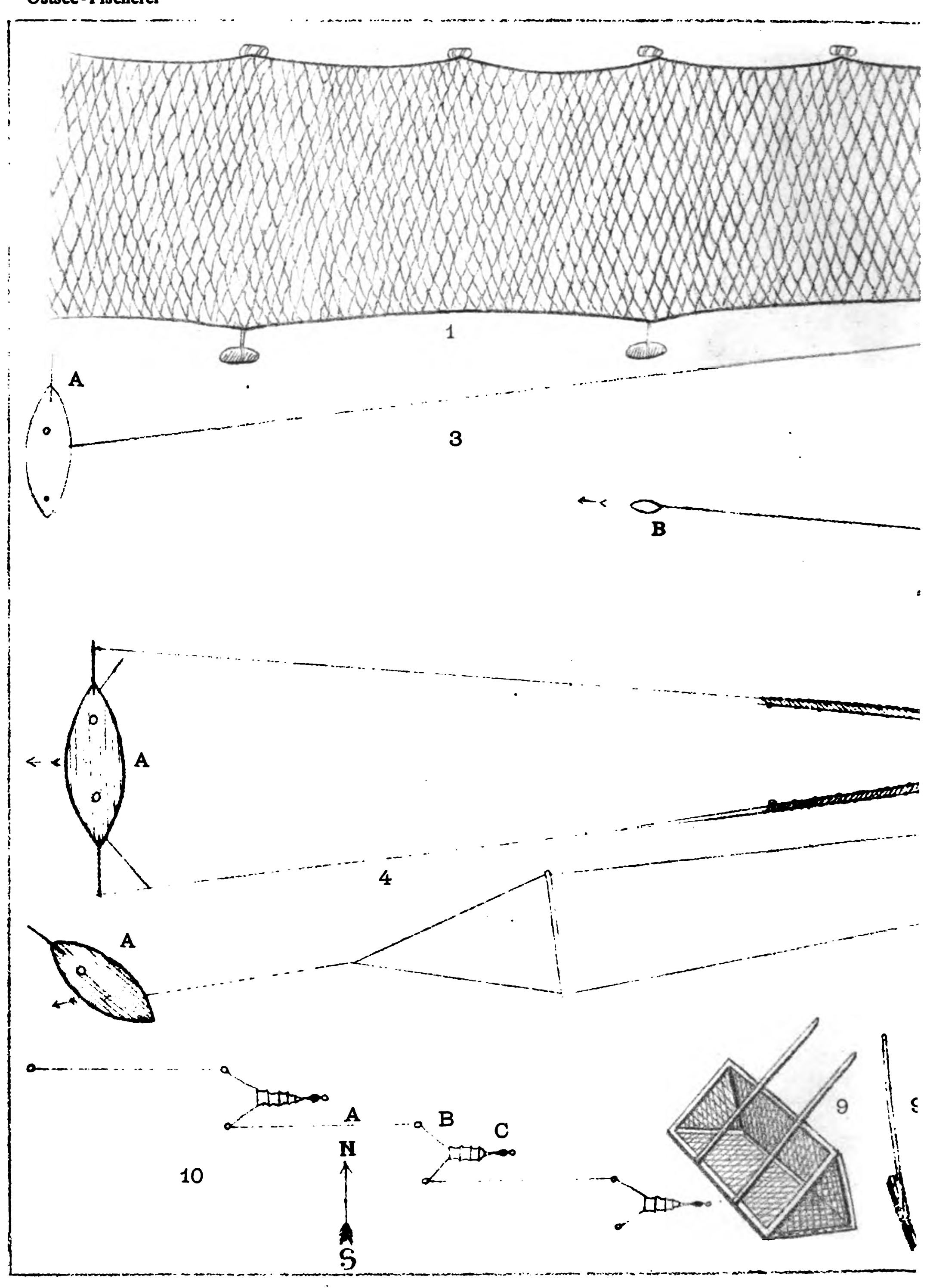
— B: Bulletin (trimestriel) des résultats acquis pendant les croisières périodiques etc.

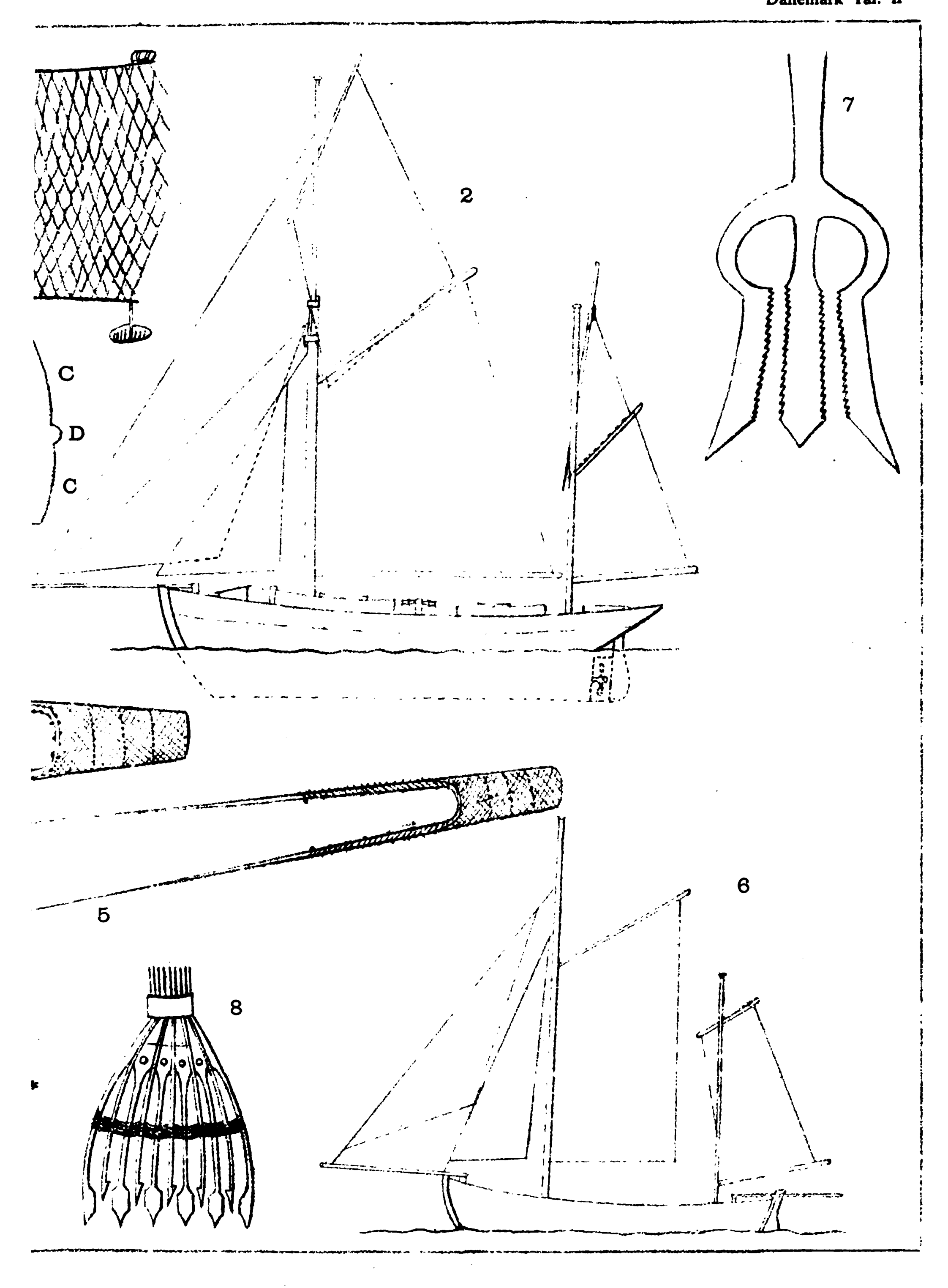
— C: Publications de circonstance

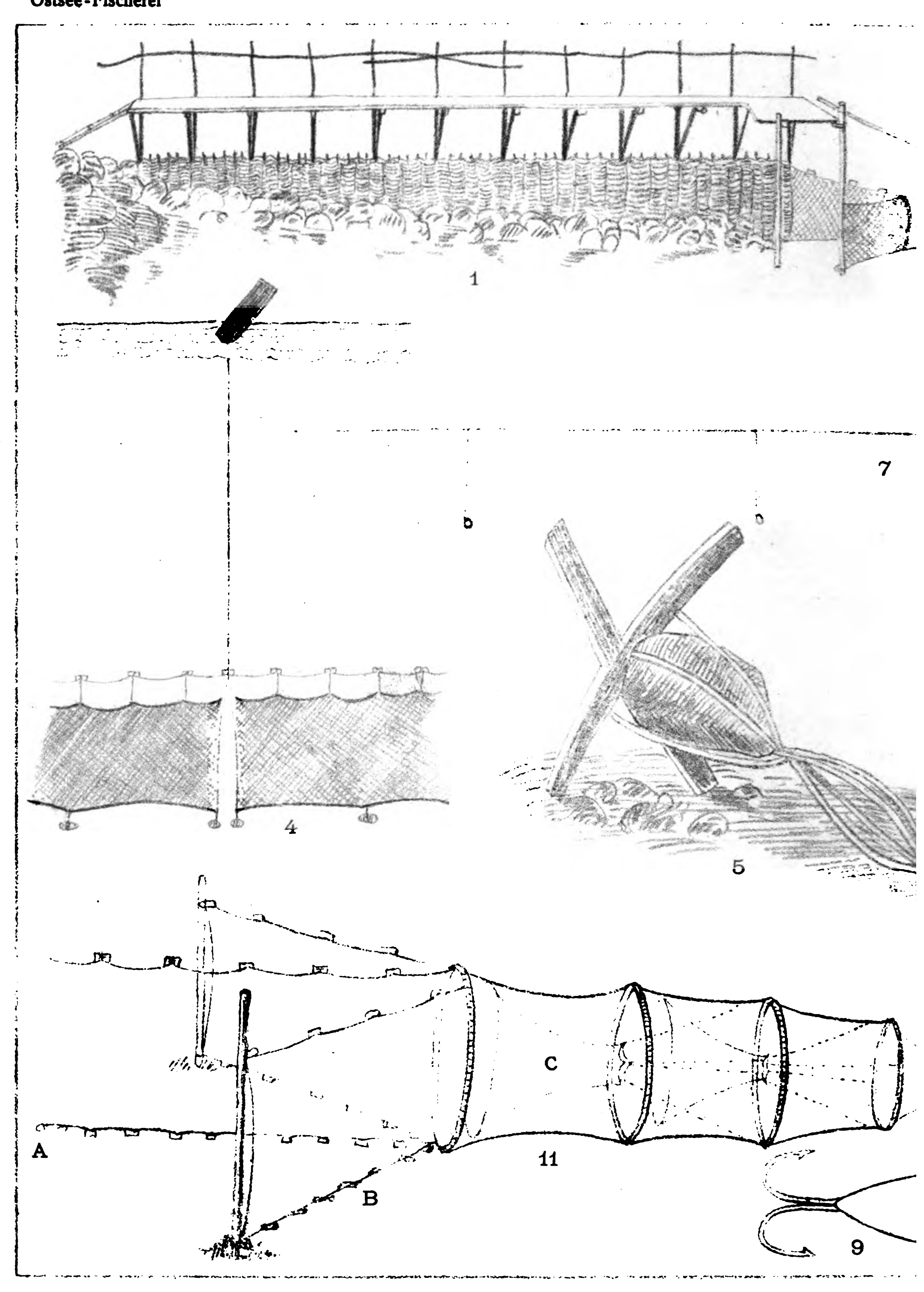
vient de paraître (Juin 1906). Elle est envoyée **franco**, sur demande adressée à MM. **Andr. Fred. Høst et fils**, libraires à Copenhague.

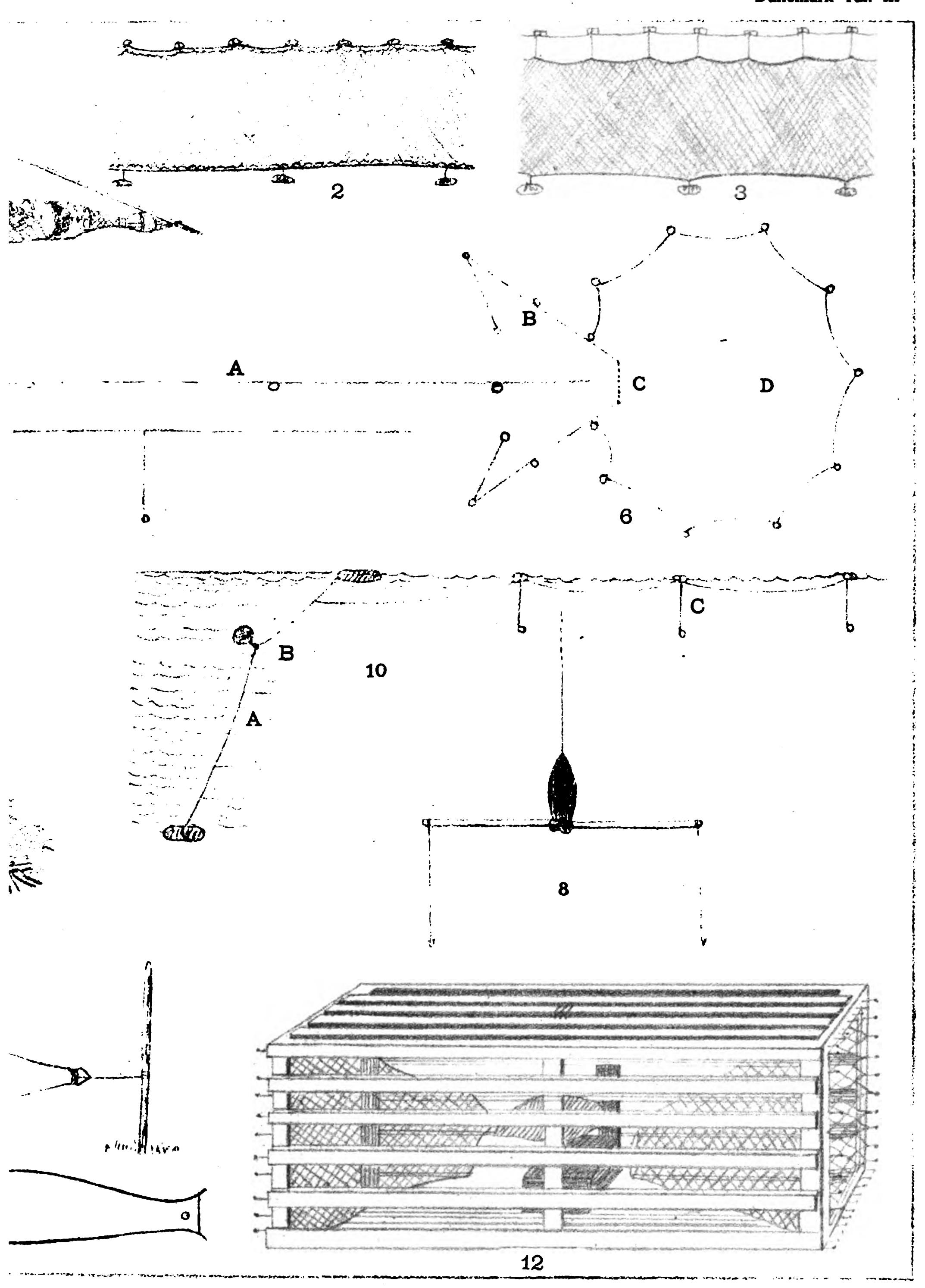
COPENHAGUE - IMPRIMERIE BIANCO LUNO

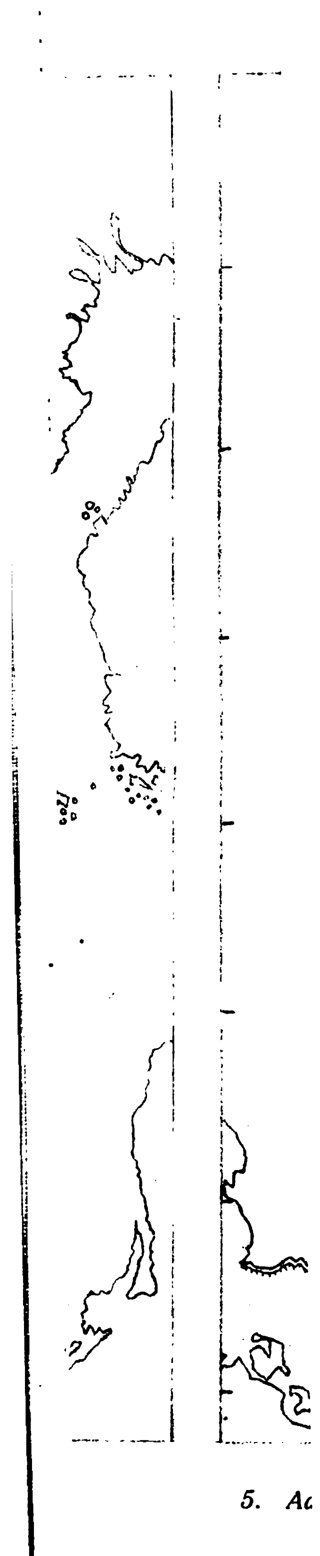

55°
55°
55°
55°


1
A
3
B
A
4
A
A
B
C
N
S
10
9

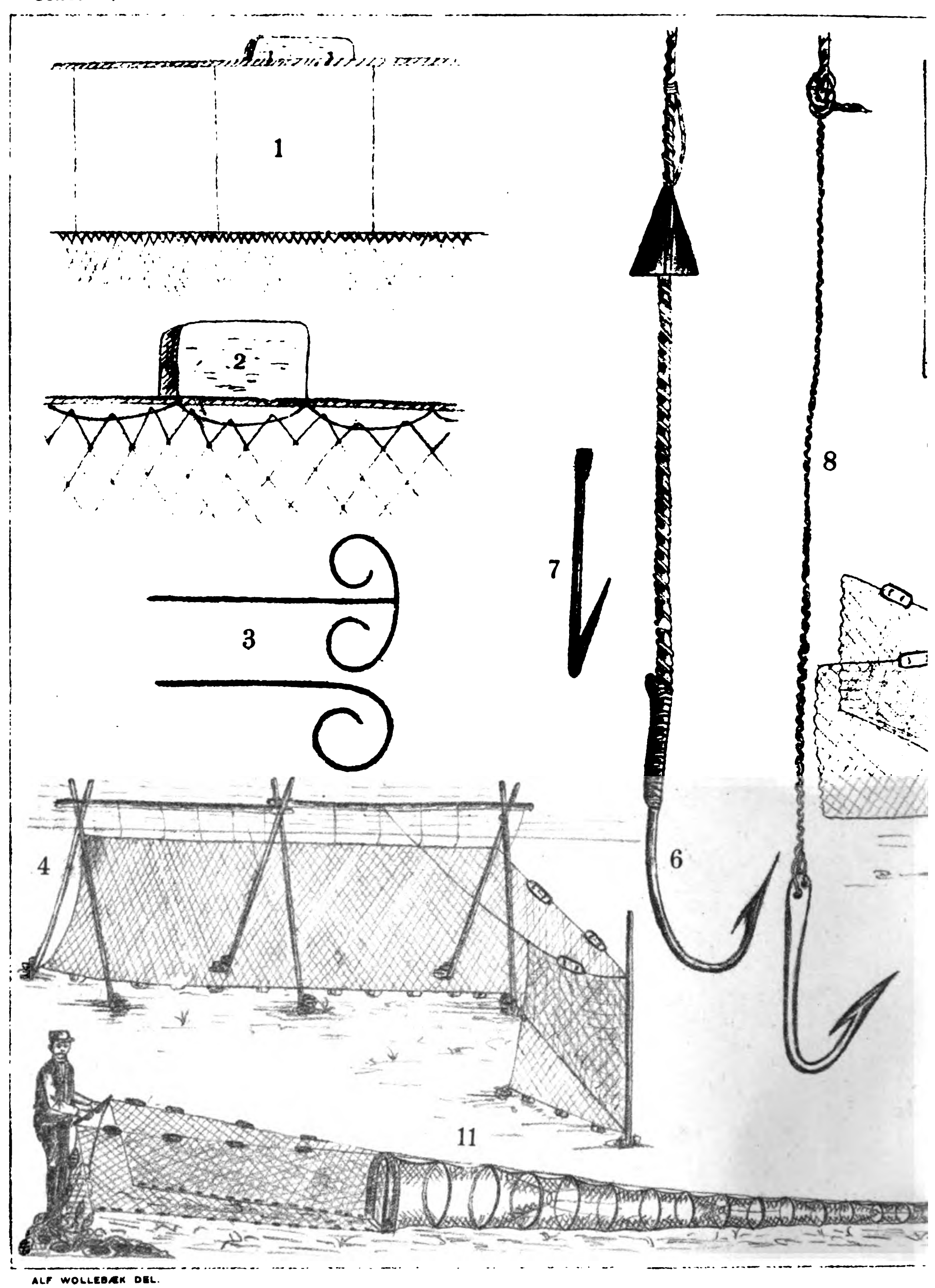

C
D
C
2
7
5
6
8


1
7
b
b
4
5
A
B
C
11
9

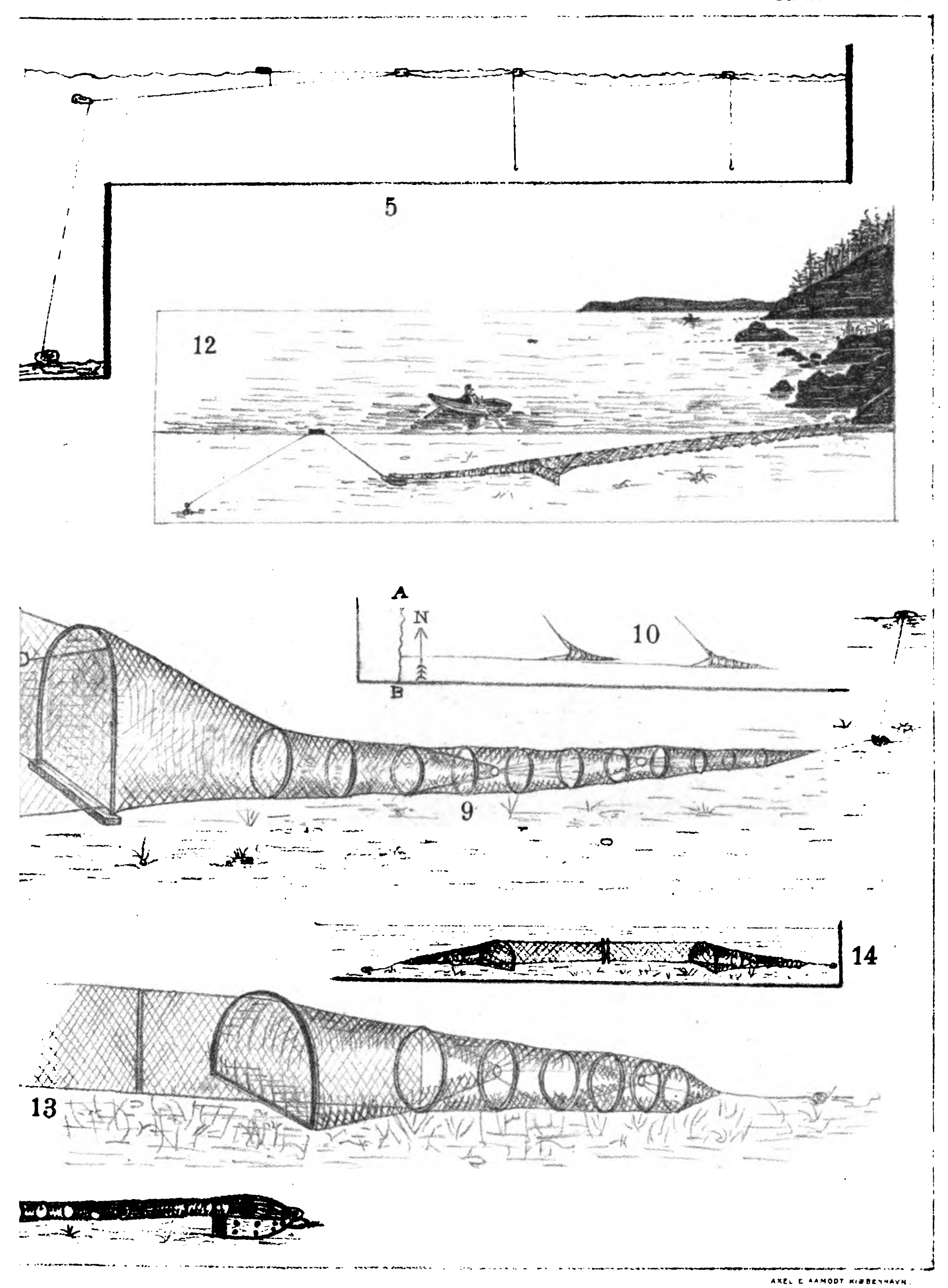

2
3
B
A
C
D
6
C
B
10
A
8
12



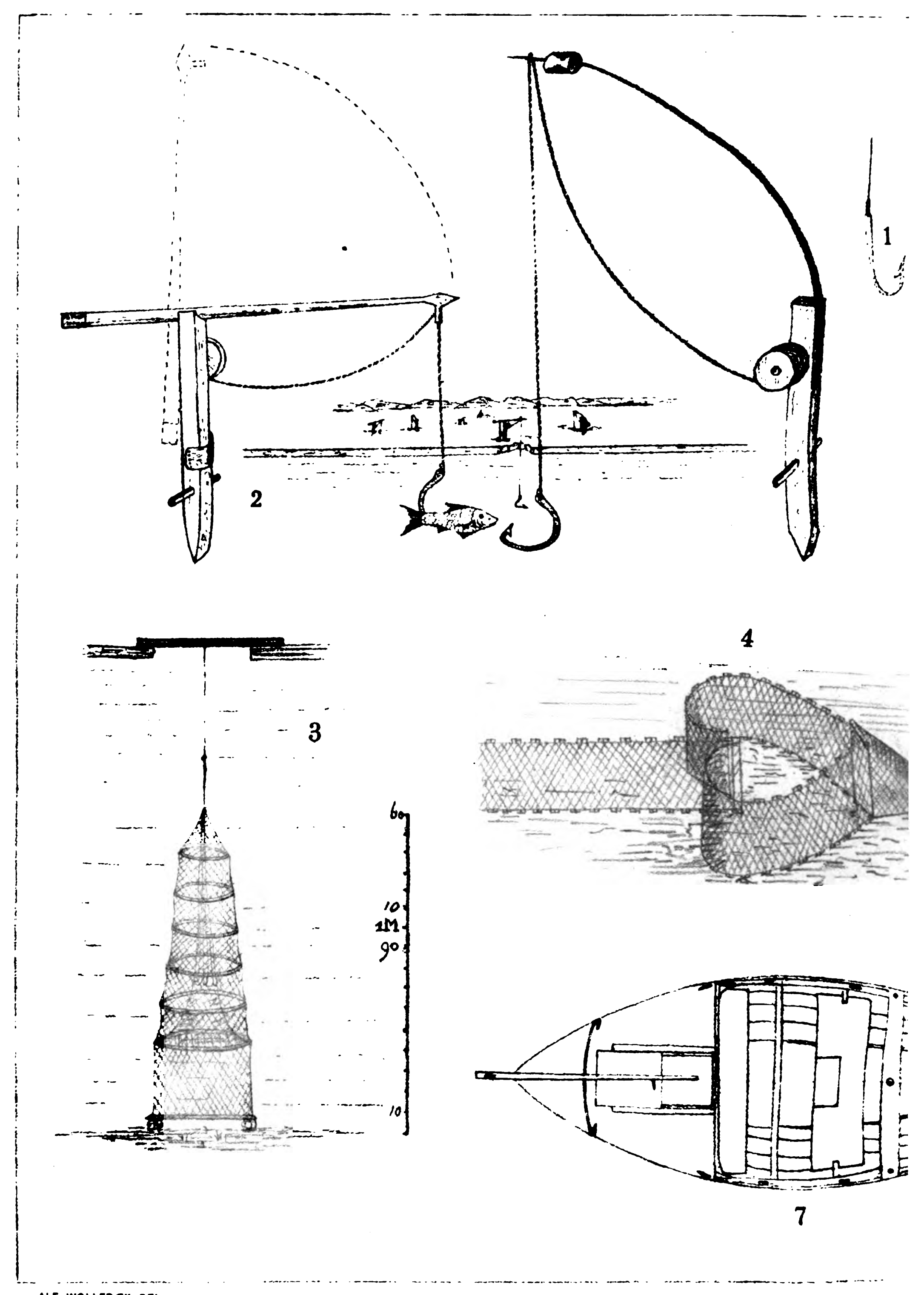
5. Ac



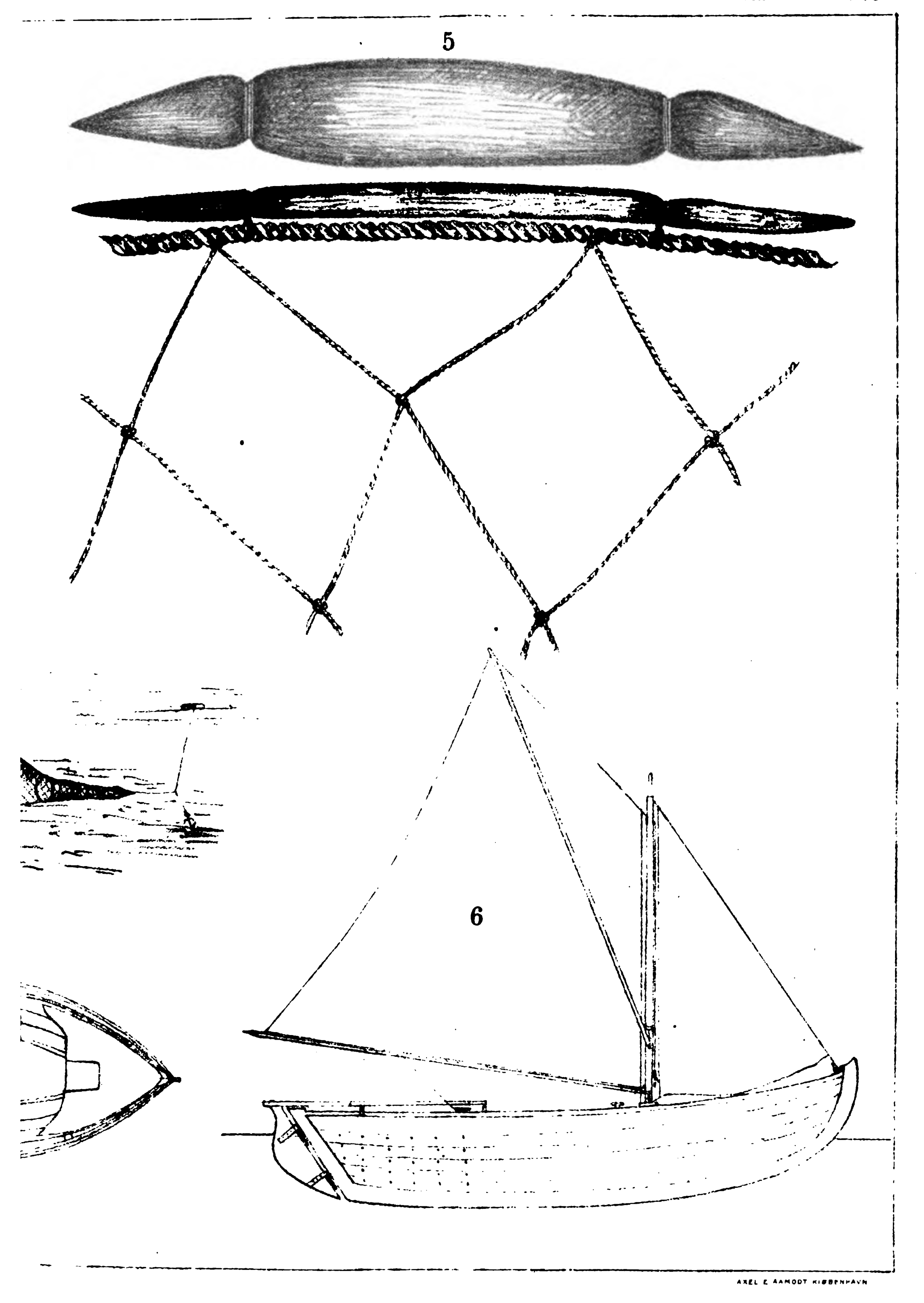
ALF WOLLEBÆK DEL.



AXEL E. AAMODT KIØBENHAVN.

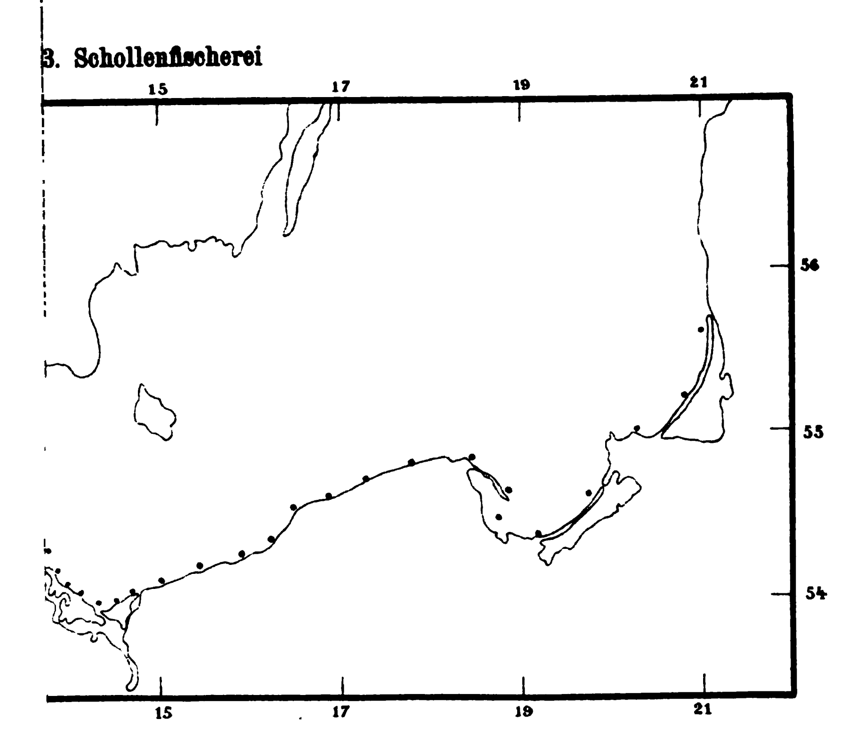


ALF WOLLEBÆK DEL.

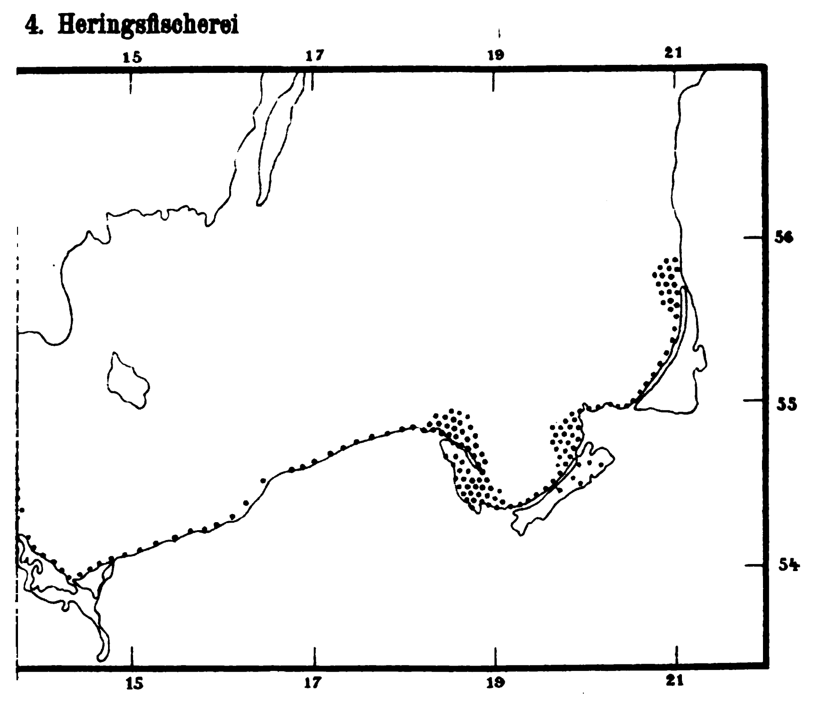


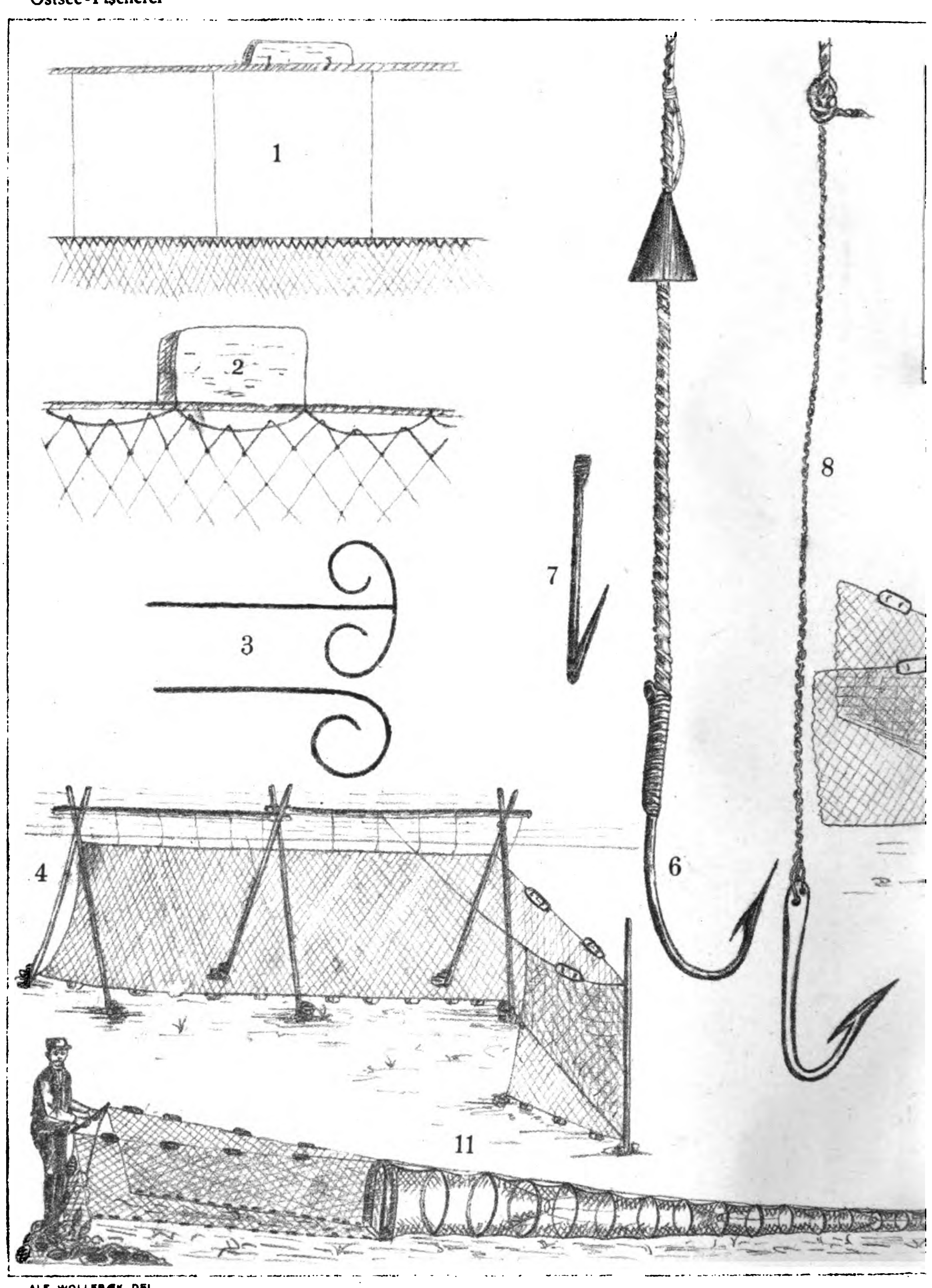
AXEL E. AAMODT KIØBENHAVN

3. Schollenfischerei

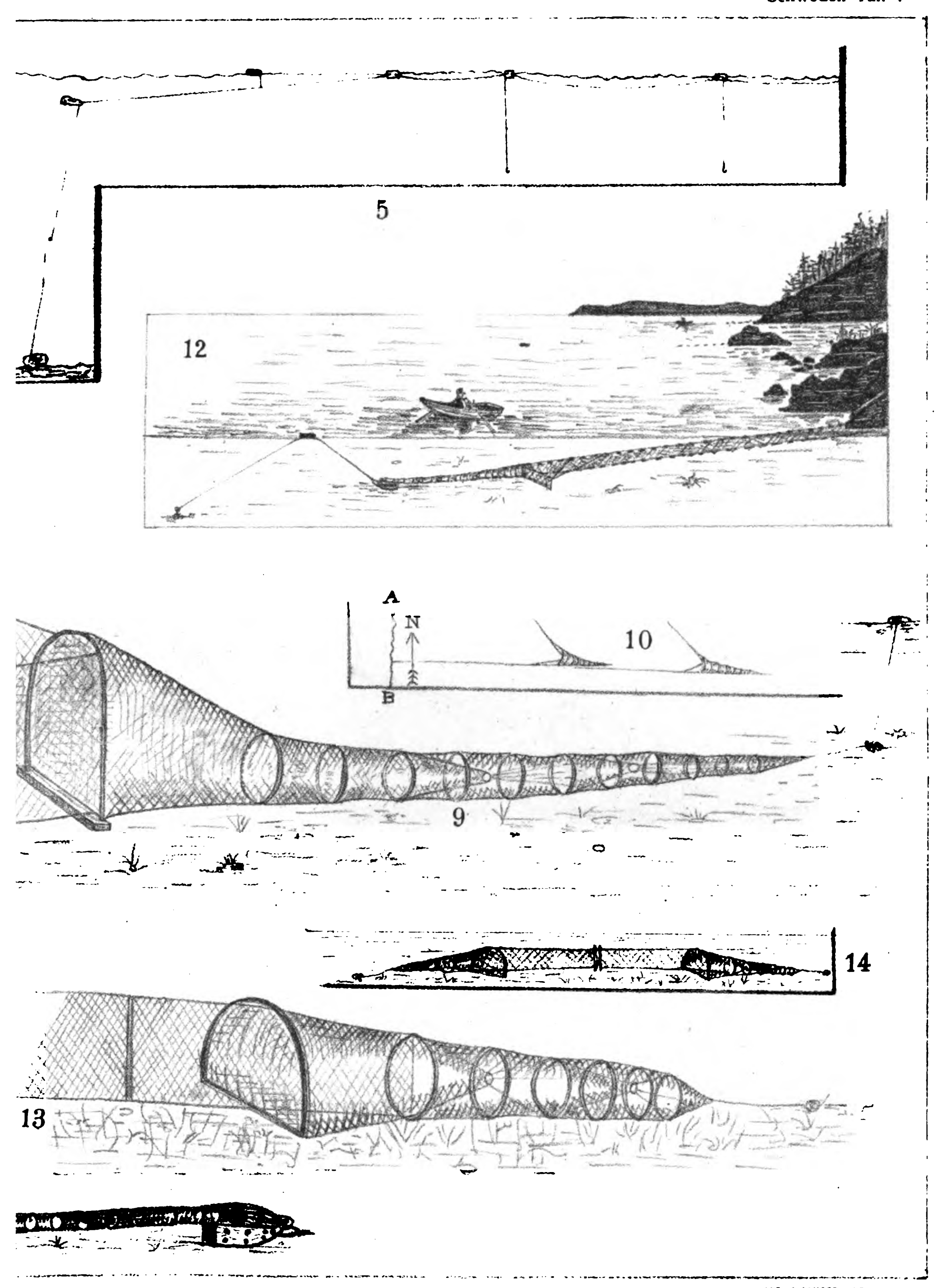


4. Heringsfischerei

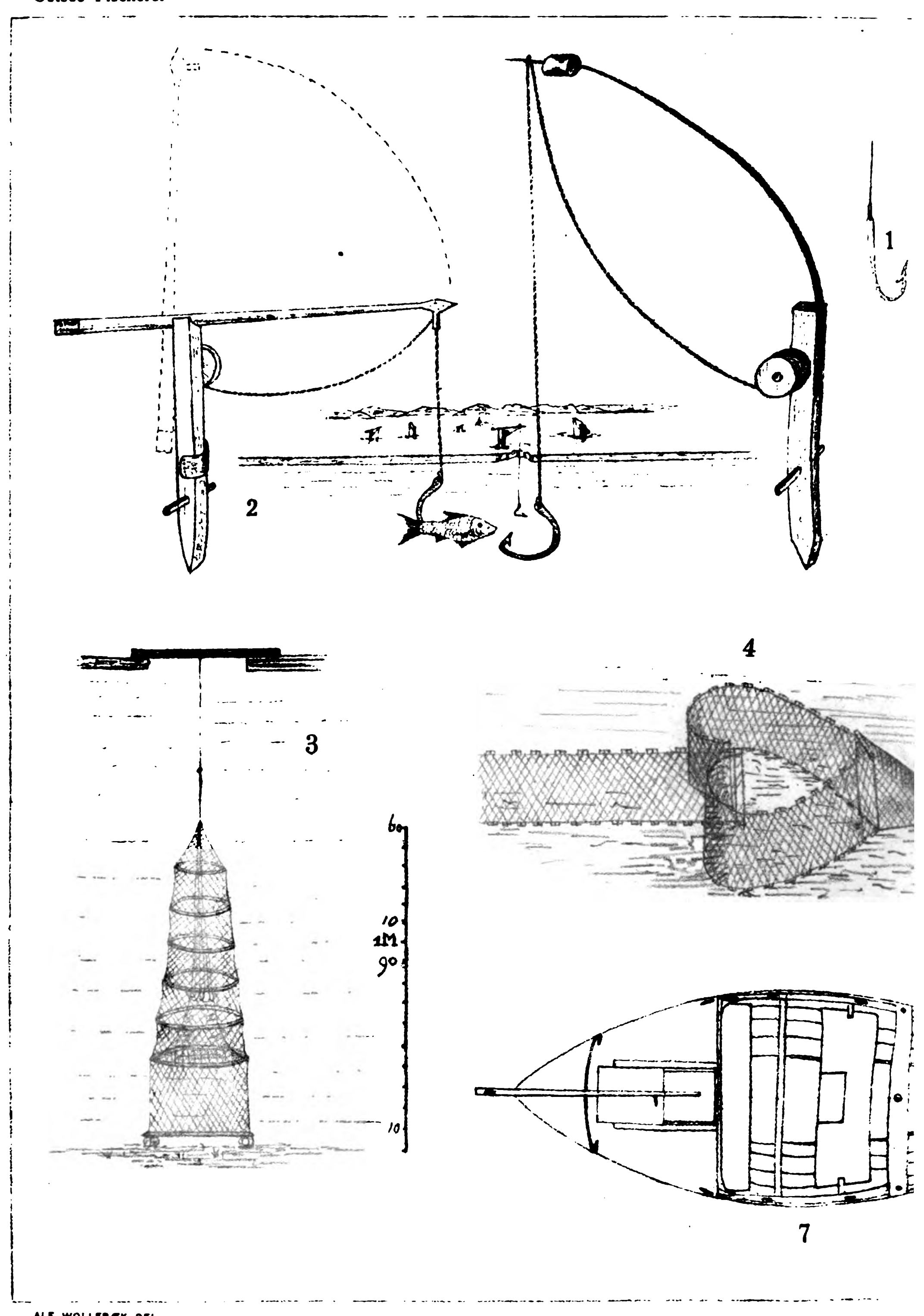




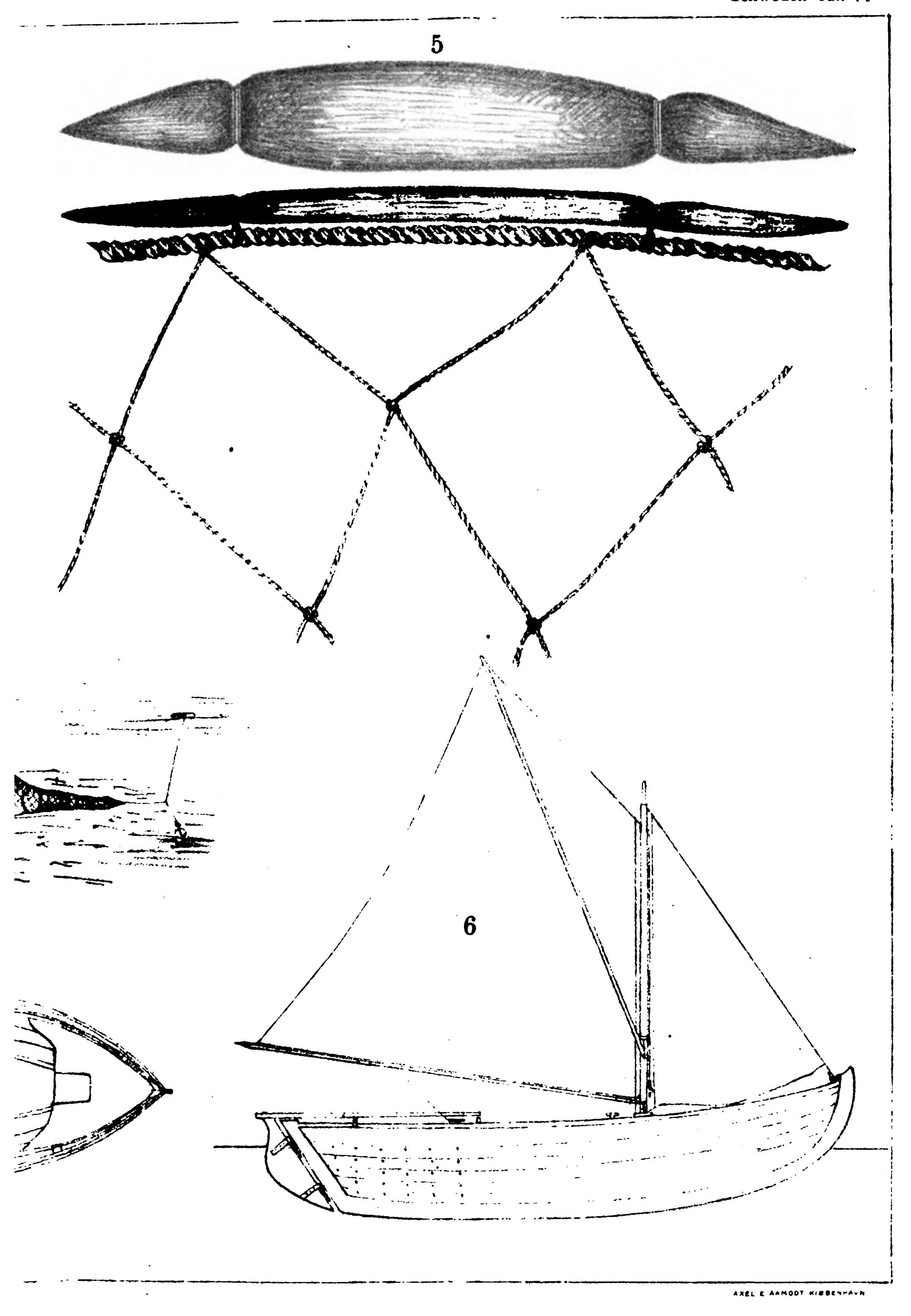
ALF WOLLEBÆK DEL.



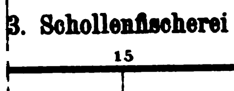
AXEL E. AAMODT KIØBENHAVN.



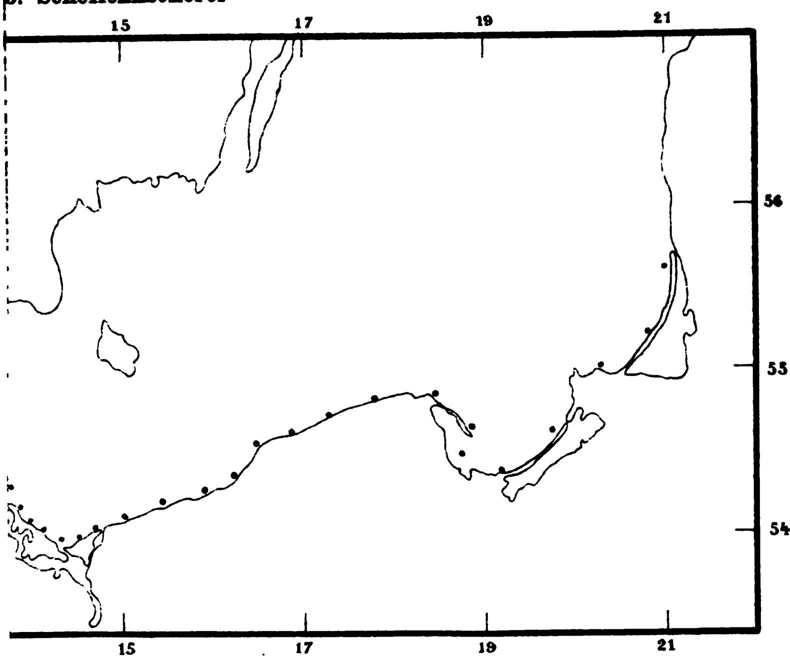
ALF WOLLEBÆK DEL.



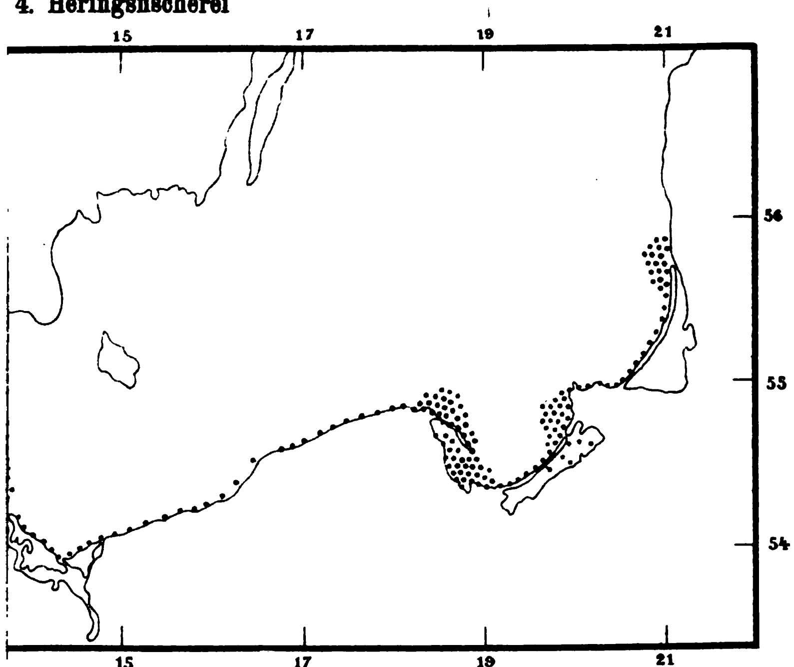
AXEL E. AAMODT KJØBENHAVN



3. Schollenfischerei

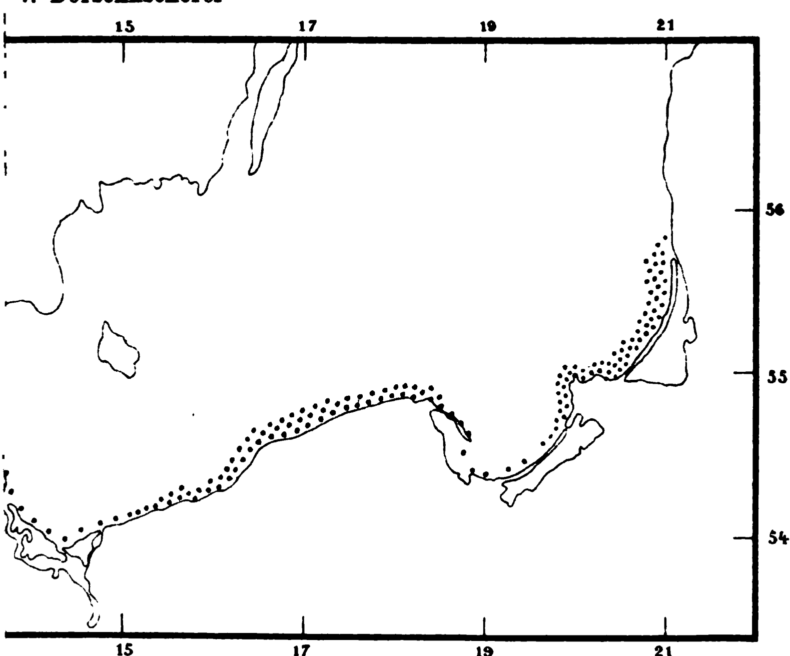


4. Heringsfischerei

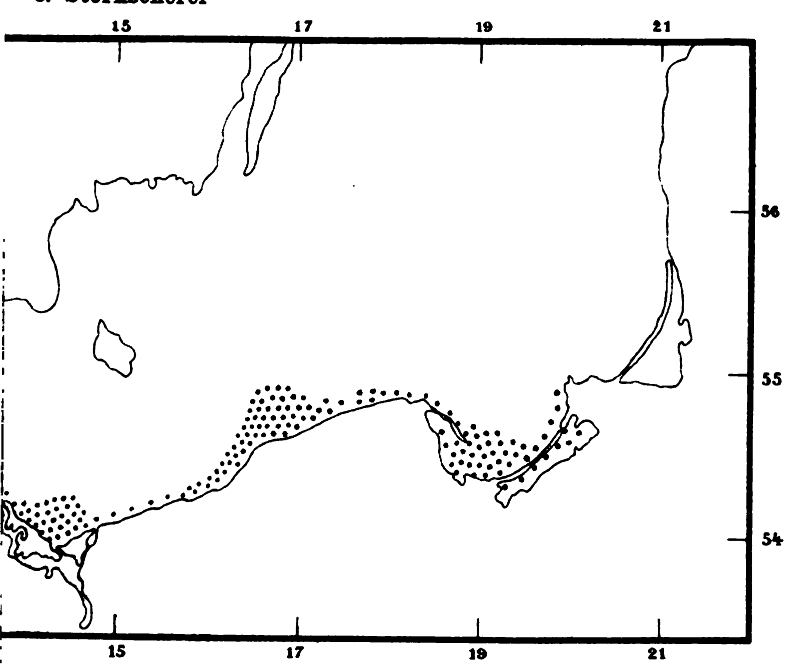


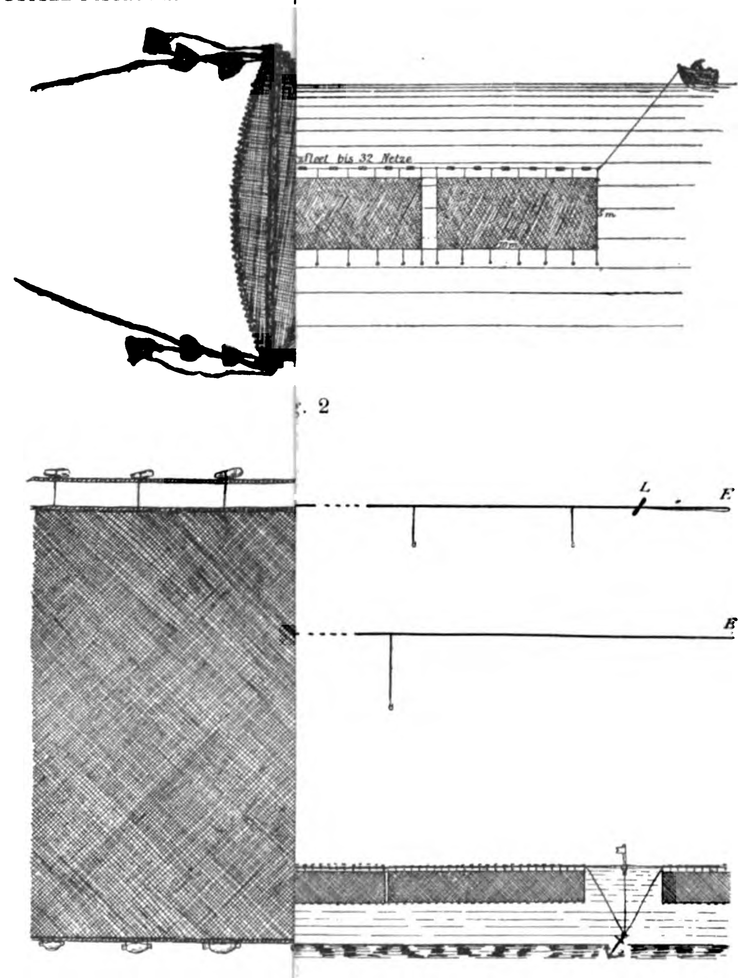


7. Dorschfischerei



8. Störfischerei





g. 2

Fig. 3

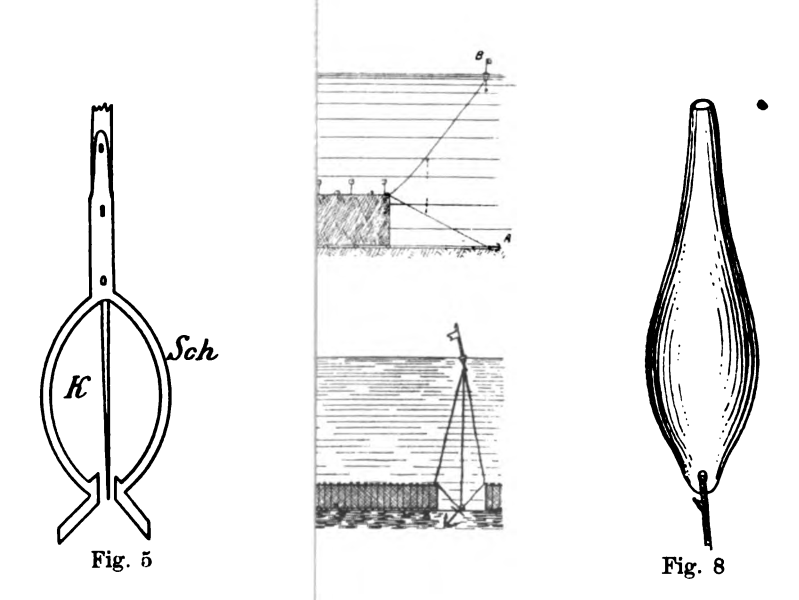


Fig. 5

Fig. 8

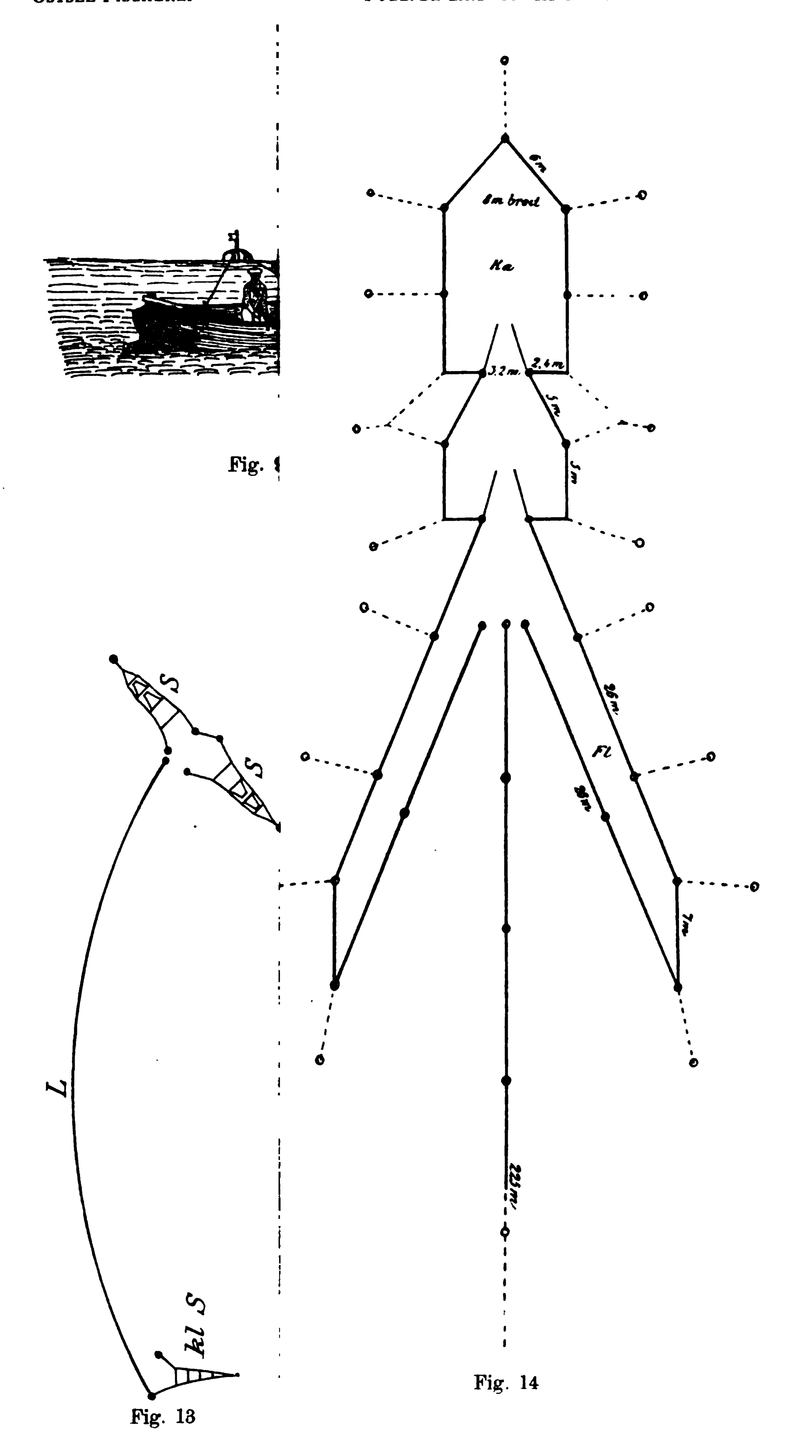
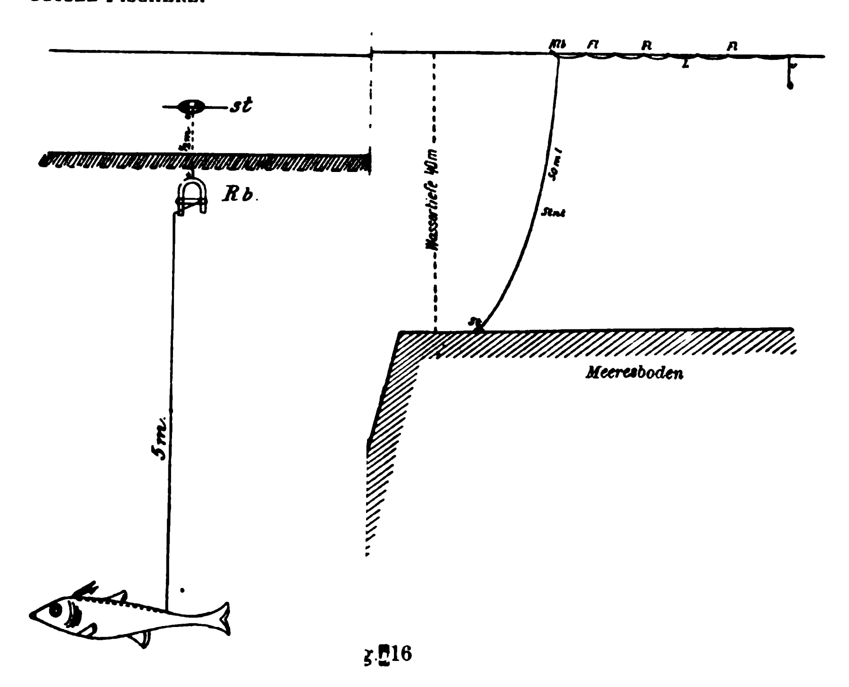


Fig. 9

Fig. 13

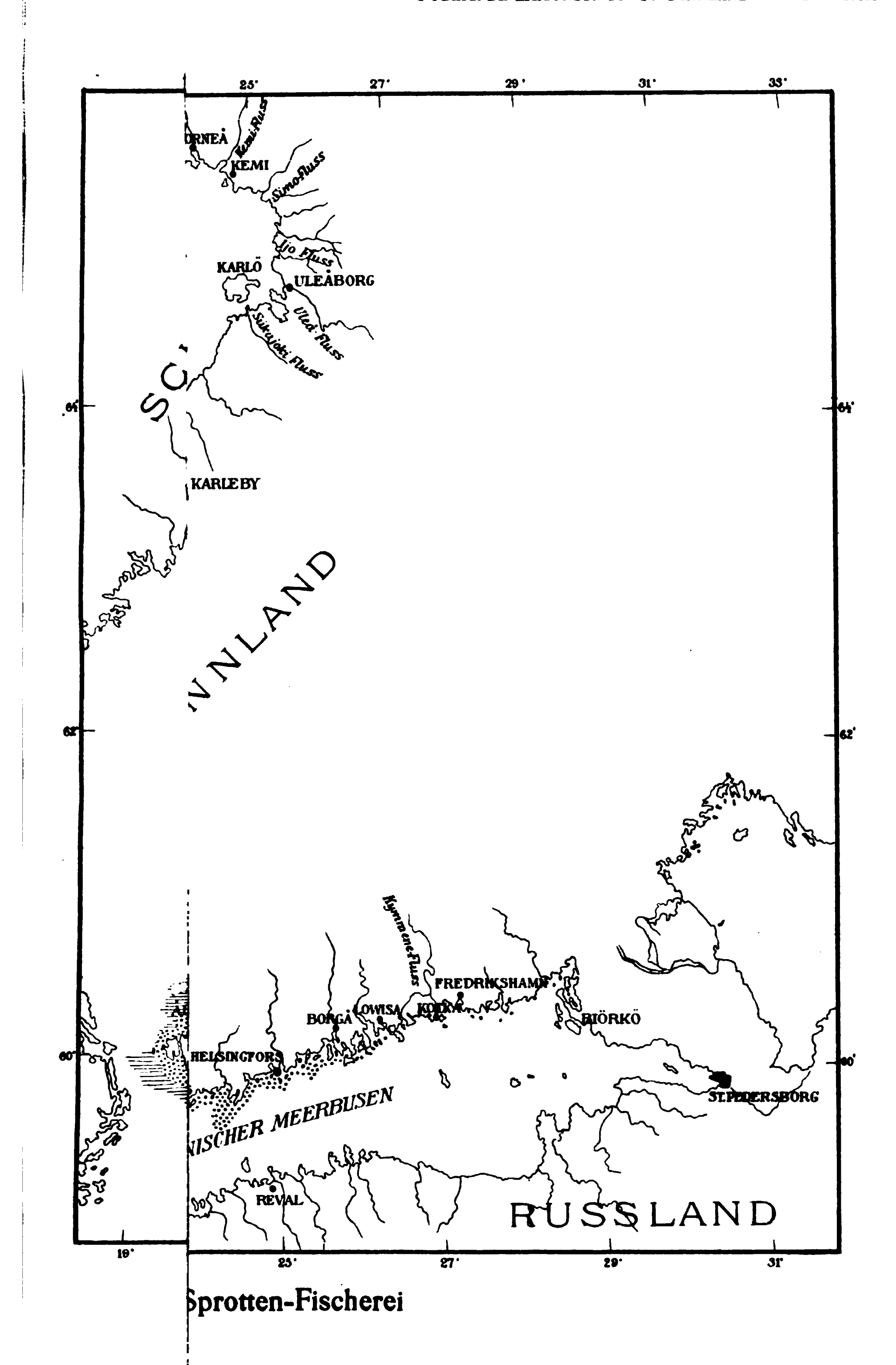
Fig. 14



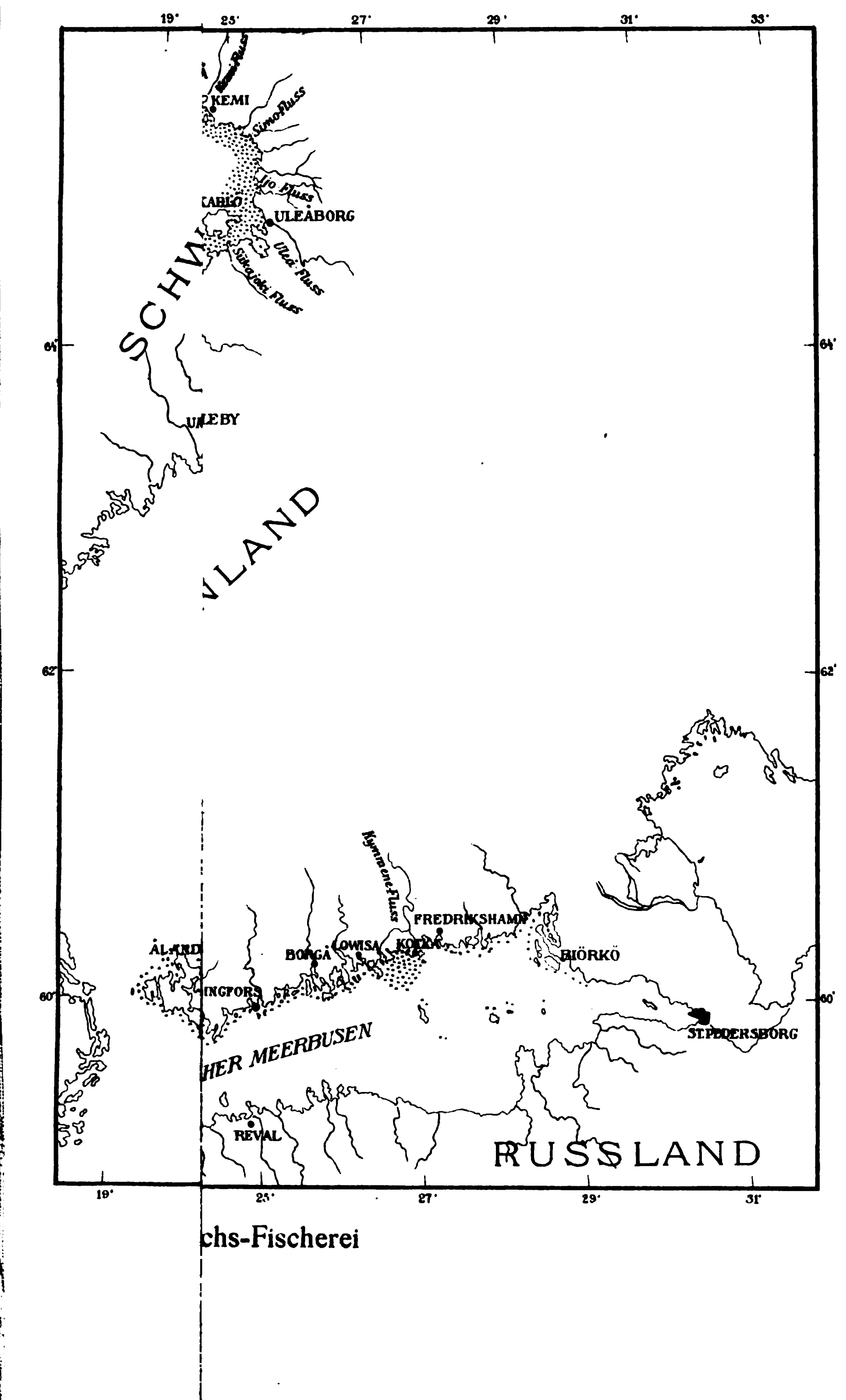
g. 16



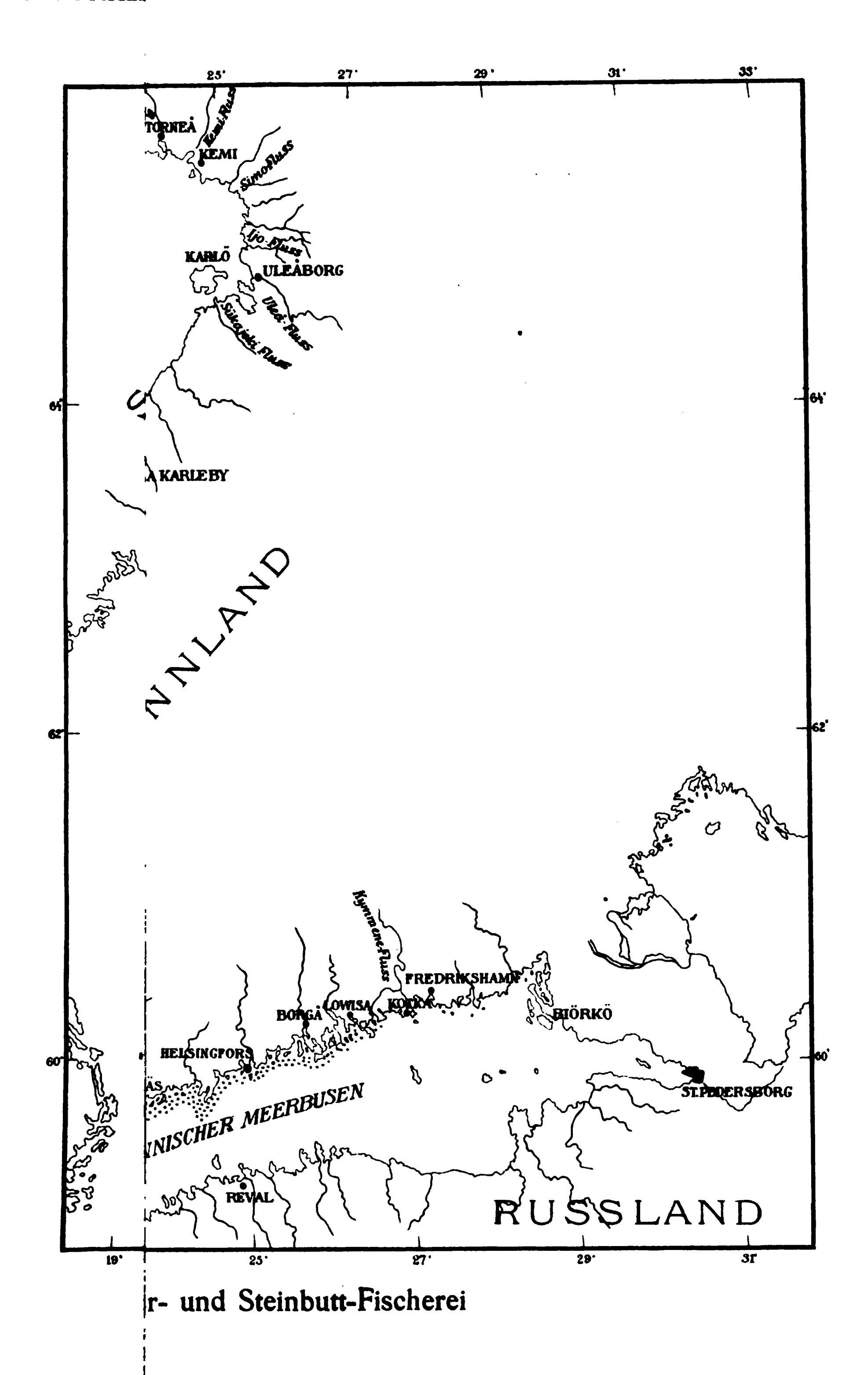
ig. 19



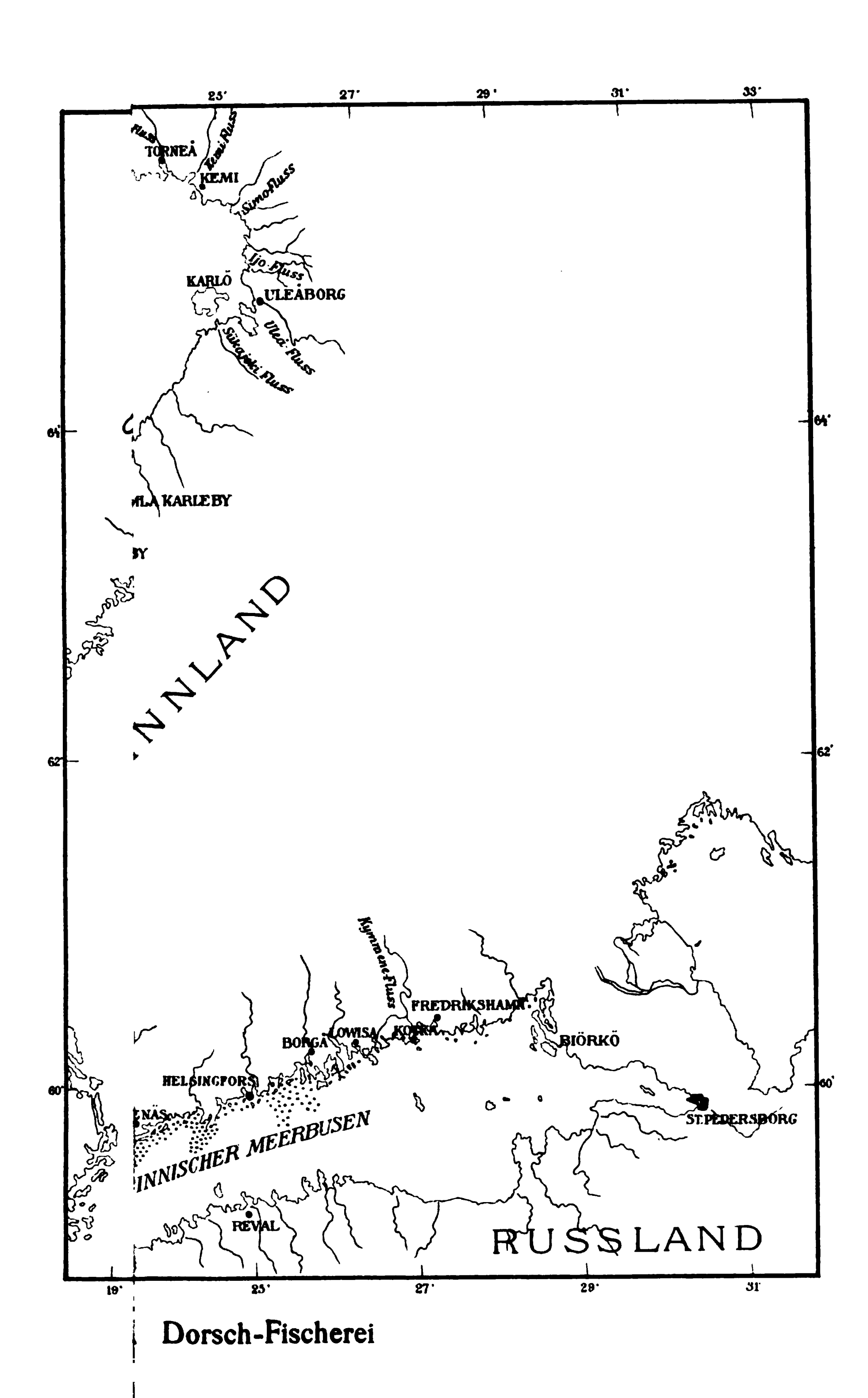
Sprotten-Fischerei



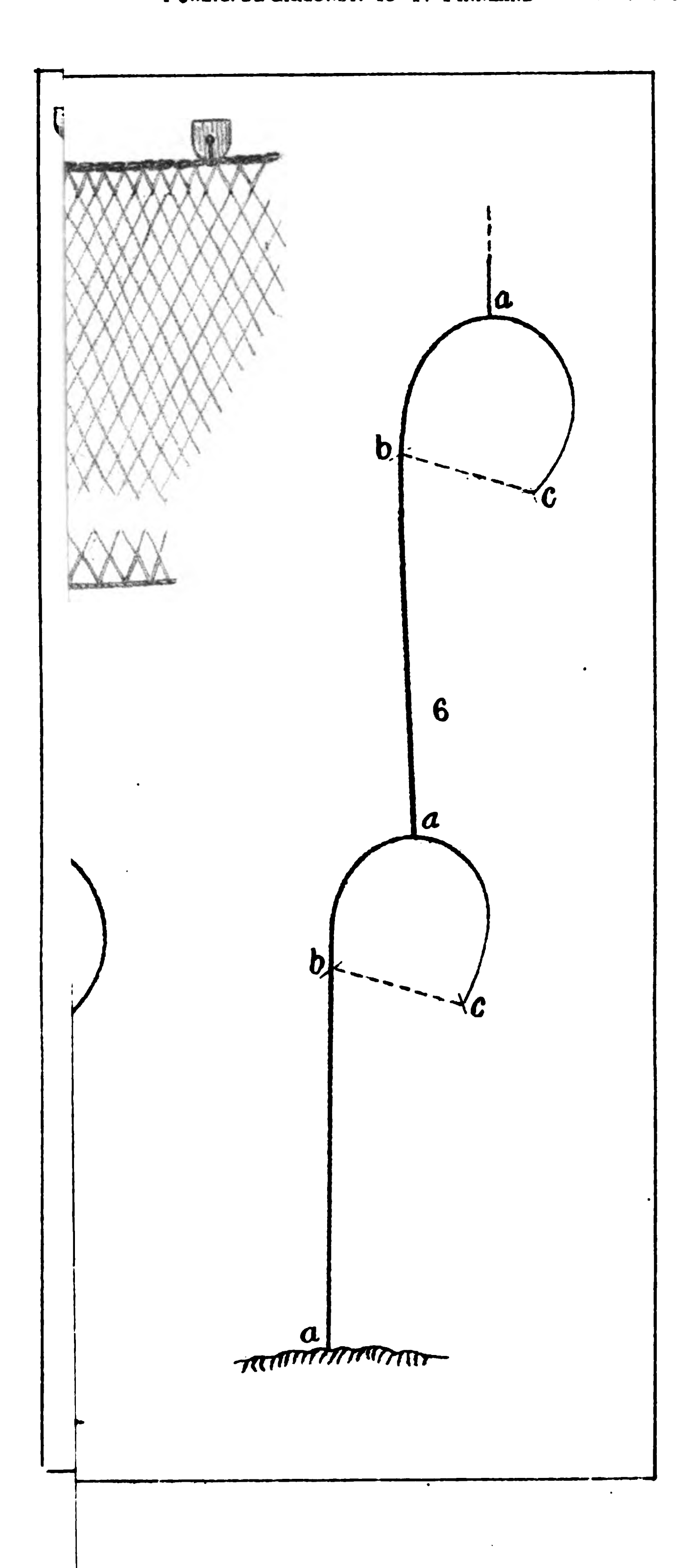
chs-Fischerei

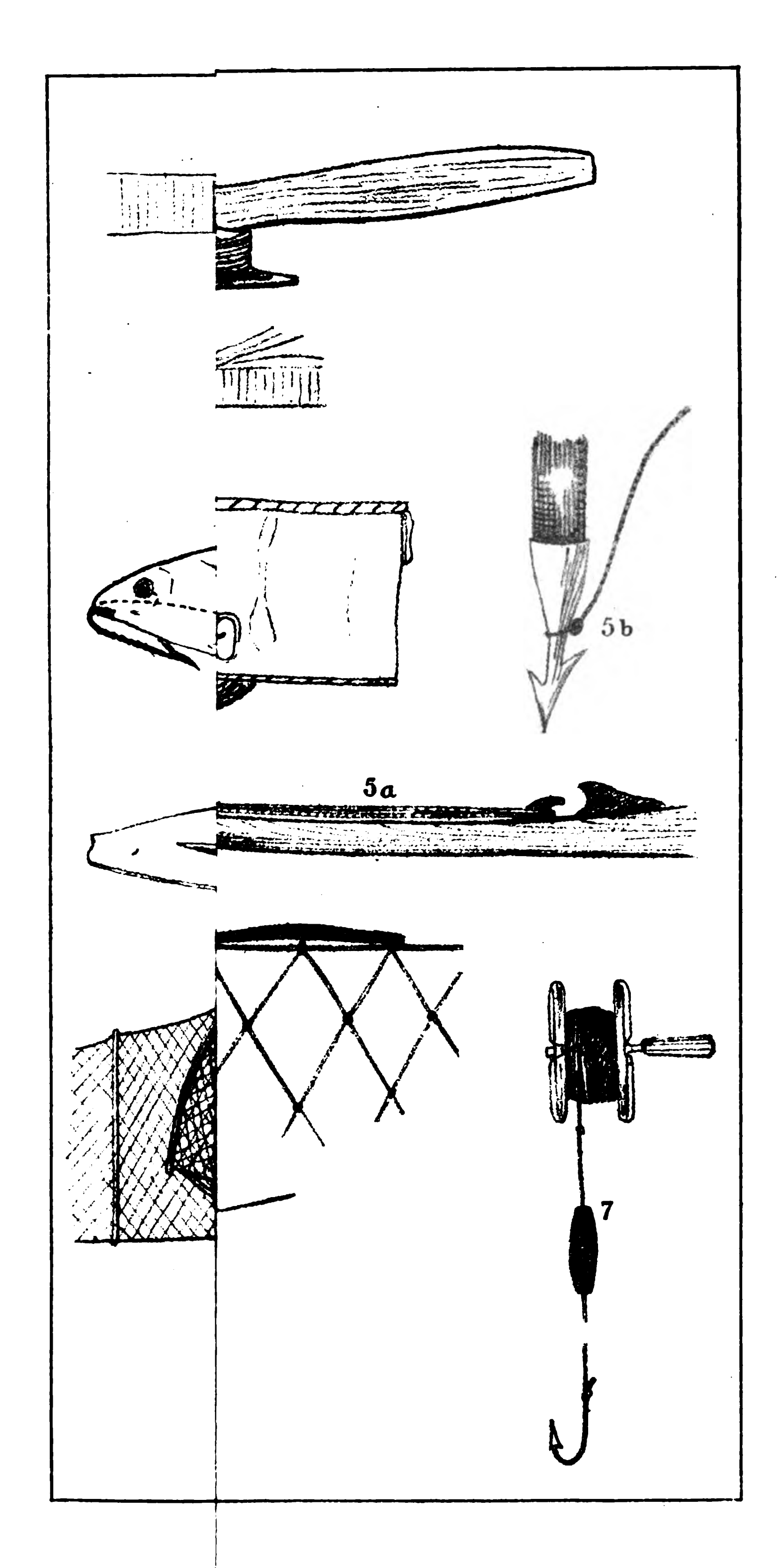


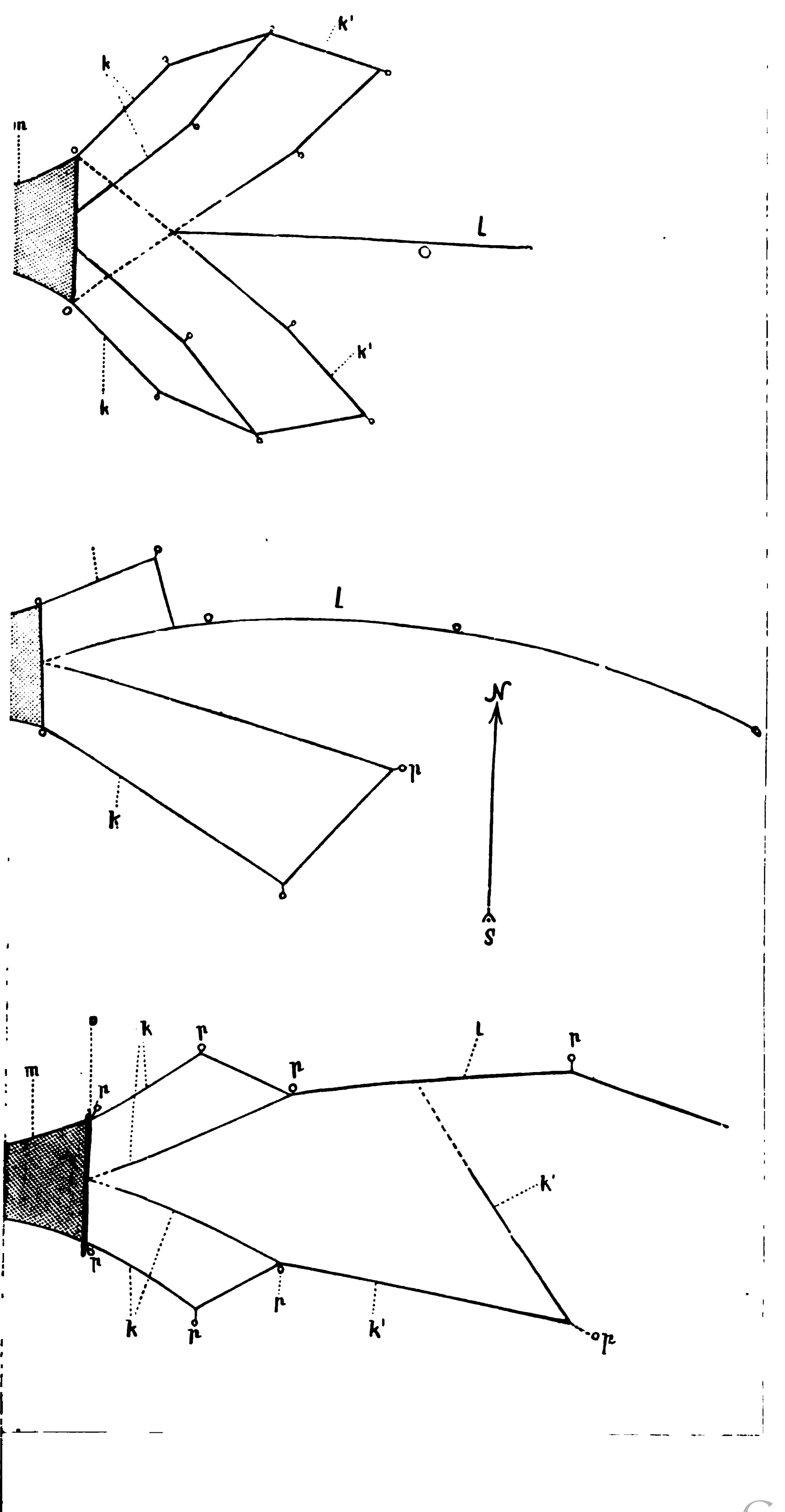
r- und Steinbutt-Fischerei



Dorsch-Fischerei


a
b
c
6
a
b
c
a


5b
5a
7


k
k'
m
L
k'
k
L
N
S
p
k
k
p
p
L
p
m
p
k'
p
k
p
p
k'
p

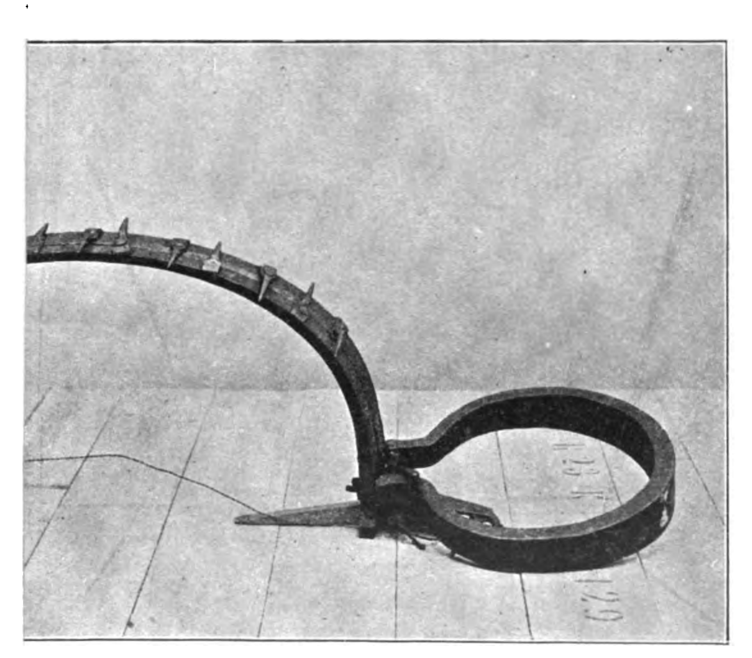


Fig. 2

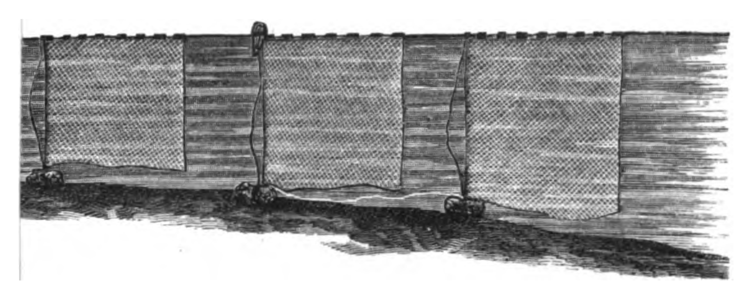


Fig 5

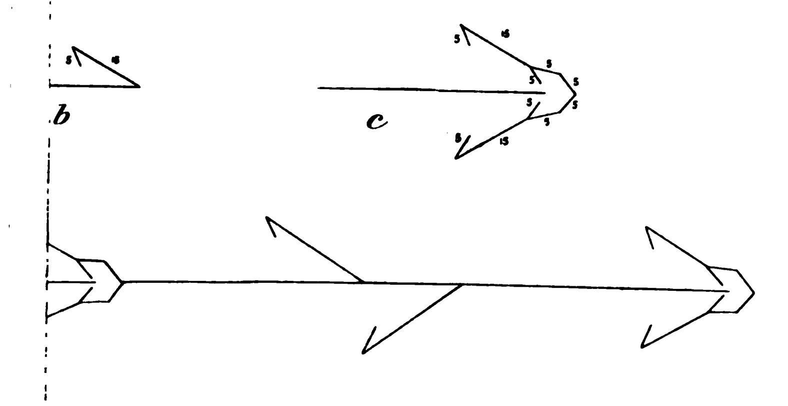


Fig. 8

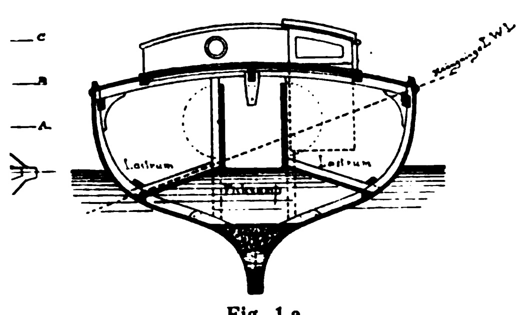


Fig. 1 a

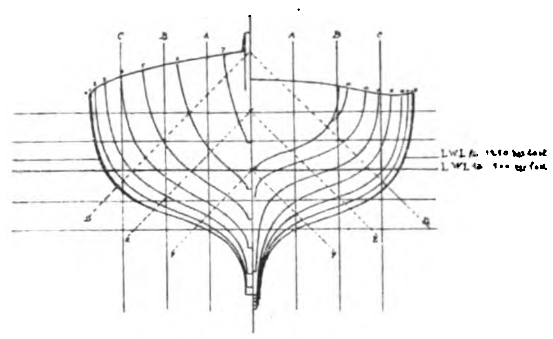


Fig. 1 b

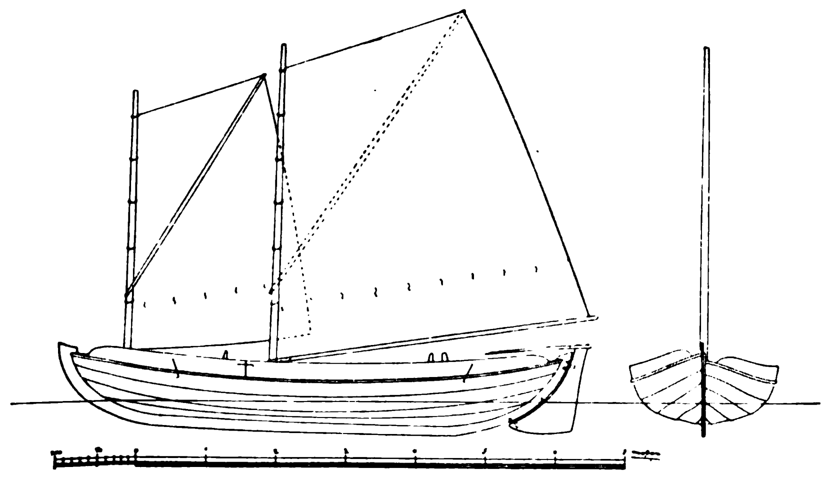


Fig. 4

Fig. 4 a

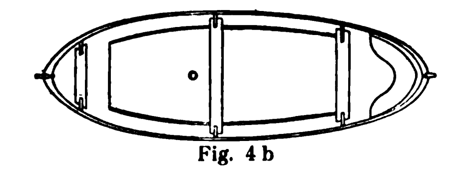


Fig. 4 b



CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

N° 14

OBERFLAECHENTEMPERATURMESSUNGEN
IN DER NORDSEE

VORLAEUFIGE MITTEILUNG

VON

DR. E. VAN EVERDINGEN UND DR. C. H. WIND

MIT EINER TAFEL

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

JUILLET 1904

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

OBERFLAECHENTEMPERATURMESSUNGEN IN DER NORDSEE

VORLAEUFIGE MITTEILUNG

VON

Dr. E. VAN EVERDINGEN UND Dr. C. H. WIND

Seit August 1903 werden vom Kön. Niederl. Meteor. Institut in der Nordsee mit Hülfe sämtlicher niederländischer Nordsee-Dampferlinien regelmässig Beobachtungen der Oberflächenwassertemperatur gesammelt.

Obgleich diese Beobachtungen zu einem andern Zwecke unternommen wurden, wurde durch sie gleichzeitig einem vom Bureau der Internationalen Meeresforschung bekannt gegebenen Wunsche entgegengekommen. Dieser Wunsch zielte eigentlich nur darauf ab, dass dreimonatlich eine Reihe von Temperaturmessungen an möglichst vielen Orten in der Nordsee angestellt werden sollte, um deren Ergebnisse im Zusammenhang mit den Resultaten der Terminfahrt-Beobachtungen verwerten zu können.

Wenn auch nur nach diesem bescheidenen Massstabe durchgeführt, würden allerdings solche Messungen schon eine willkommene Ergänzung zu den bekannten dreimonatlichen hydrographischen Uebersichten liefern, welche bisher hauptsächlich nur auf die Resultate der Terminfahrten begründet werden konnten. Es ist aber klar, dass man einen weit bedeutenderen Nutzen ziehen kann aus kontinuierlichen Beobachtungsreihen, wie von den niederländischen Dampferlinien jetzt für eine Reihe von Monaten schon vorliegen. Während doch die dreimonatlichen Uebersichten — wie wertvoll auch sonst — einerseits mit dem Mangel behaftet sind, dass sie sich auf Beobachtungen gründen, welche sich über einen ganzen Monat verteilen und mithin nur in rohester Annäherung als simultan gelten können, und andererseits nur eine sehr dürftige Vorstellung von den zeitlichen Aenderungen der hydrographischen Verhältnisse darzubieten vermögen, können diese beiden

Schwierigkeiten in beträchtlichem Masse durch das Studium der kontinuierlichen Veränderungen gehoben werden, sei es auch nur für ein einziges der hydrographischen Elemente, wie es unsere Temperaturmessungen z. B. gestatten.

Sind die Beobachtungen genügend zahlreich, um für Mittelwerte, welche sich auf kurze Zeitabschnitte, höchstens z. B. Dekaden, erstrecken, mit Sicherheit die Isothermen im ganzen untersuchten Gebiete zu konstruieren, so kann man auf diese Weise eine so gut wie ununterbrochene Vorstellung des zeitlichen Verlaufs der Isothermensysteme gewinnen, mit Hülfe derer es dann ferner oft gelingt, die fortschreitende Bewegung des Wassers zu studieren.

Im Vorliegenden findet man einige Angaben über die Art des Sammelns und der Bearbeitung des niederländischen Materials und werden die vorläufigen Ergebnisse der Beobachtungen während der letzten vier Monate des Jahres 1903 [1]) angeführt. Von einer vollständigen Besprechung dieser Ergebnisse wird dabei zunächst Abstand genommen. Denn der Hauptzweck dieser kleinen Notiz ist nur, die Aufmerksamkeit der an der Meeresforschung beteiligten Personen und Institute auf den grossen Wert hinzulenken, welchen auch schon die auf so einfachem Wege gesammelten Beobachtungen für die Erforschung der gemeinschaftlich in Angriff genommenen Probleme besitzen können, und dem Bureau des Central-Ausschusses eine Grundlage darzubieten für etwaige weitere Bemühungen [2]) zur Anregung einer vollständigeren Durchforschung des Untersuchungsgebietes nach dieser einen Richtung wenigstens.

Freilich würde ein Sammeln von Wasserproben zur Salzgehaltbestimmung auf demselben Wege ein bedeutend weiterer Schritt zu demselben Ziele sein. Wenn man sich auch dazu entschliessen sollte, wird jedenfalls ein Hinweis auf die Resultate, welche die Bearbeitung der alleinigen Temperaturmessungen schon ergeben, von Nutzen sein können, um die unentbehrliche Unterstützung von Seiten der Dampfer-

[1]) Eine zusammenfassende Darstellung der Resultate des ersten Beobachtungsjahres wird vom Kön. Niederl. Meteor. Institut möglichst bald nach Beendigung desselben beabsichtigt.

[2]) In der im Februar d. J. in Hamburg gehaltenen Jahres-Versammlung des Central-Ausschusses für die Internationale Meeresforschung wurde folgende Resolution verfasst:

„Der Central-Ausschuss beauftragt das Bureau, angesichts der interessanten Ergebnisse, wozu einfache regelmässige Beobachtungen der Oberflächentemperatur in der südlichen Nordsee durch holländische Dampferlinien — nach einer von dem niederländischen meteorologischen Institut vorgelegten Mitteilung — bereits geführt haben, zu erwägen, ob es nicht angemessen sei, sich entweder direkt oder durch die Vermittelung der Delegierten an die geeigneten Behörden in den einzelnen Staaten zu wenden, um ähnliche Beobachtungen auf dem ganzen Gebiet der Nordsee zu organisieren und dem Bureau die Ergebnisse zur Verfügung zu stellen."

linien-Direktionen und Schiffskapitäne, welche bekanntlich den meteorologischen und hydrographischen Forschungen immer ein sehr reges Interesse entgegen gebracht und äusserst wichtige Dienste erwiesen haben, auch in Bezug auf das Sammeln der Wasserproben heranzuziehen.

Beobachtungsgebiet und Beobachter

Fig. 1 (S. 6) veranschaulicht das Beobachtungsgebiet und die Dampferlinien, auf denen die Messungen angestellt wurden; sie enthält auch die Namen der Dampferlinien-Gesellschaften, sowie die Lage und Namen der Leuchtschiffe und die Lage der niederländischen Stationen der Internationalen Meeresforschung. Temperaturmessungen, auf diesen Leuchtschiffen und Stationen angestellt, wurden zur Ergänzung des von den Dampfern herrührenden Materials herangezogen.

Weitere allerdings nur ungefähre Angaben enthält folgende Tabelle. Sie bezieht sich auf den jetzigen Umfang des Materials, das noch etwas grösser ist als das aus den letzten Monaten des vorigen Jahres.

Dampferlinien	Reisen pro Dekade	Beobachtungen pro Reise	Beobachtungen pro Dekade
Vlissingen—Queensborough	40	3	120
Rotterdam—London	20	5 à 6	110
Amsterdam—London	8	8 á 9	68
Amsterdam—Hull (H. St. M.)	7	9	63
Amsterdam—Hull (H. Sch. M.)	3	9	27
Harlingen—Hull	3	9	27
Rotterdam—Stavanger direkt	4	13	52
Rotterdam—Stavanger via Newcastle	1	18	18
Rotterdam—Hamburg	3	9	27
Dampferlinien total			512

Die Gesamtzahl von 512 Beobachtungen in einer Dekade erfährt eine bedeutende Erweiterung durch die sechsmal täglich angestellten Beobachtungen der 5 Leuchtschiffe, welche insgesamt noch 300 Beobachtungen für jede Dekade liefern, während schliesslich noch zweimaltägliche Temperaturaufnahmen im Marsdiep bei Helder und in einigen Dekaden die Messungen auf den Terminfahrten des Untersuchungsdampfers „Wodan“ hinzukommen.

Messungen auf den Dampfern

An Bord der Dampfer wurden die Beobachtungen während der Fahrt im offenen Meere 2-, 3- oder 4-stündlich angestellt, je nach der Länge der Route. Die Thermometer waren in halbe Celsiusgrade



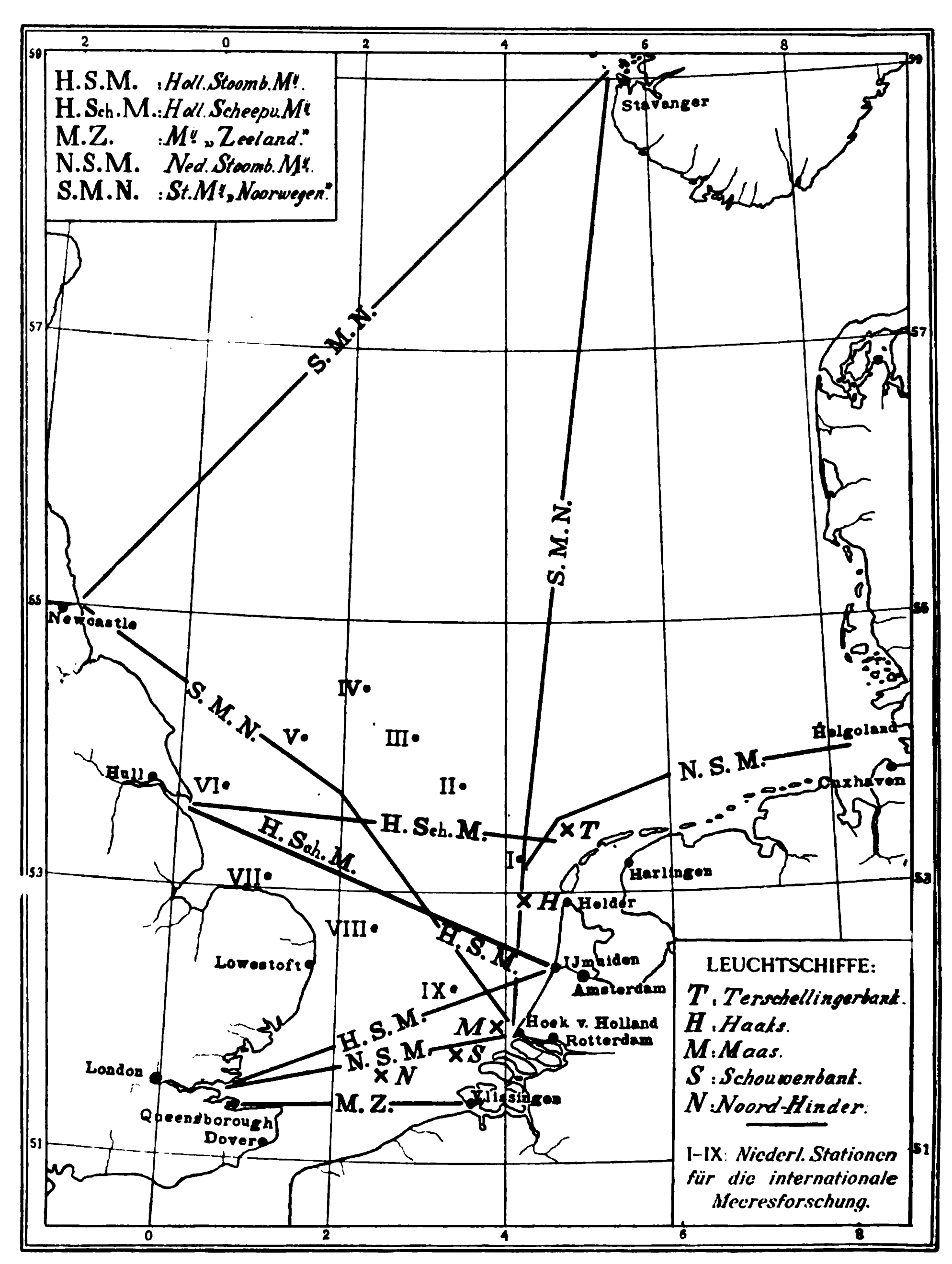


Fig. 1. Beobachtungsgebiet und Beobachter

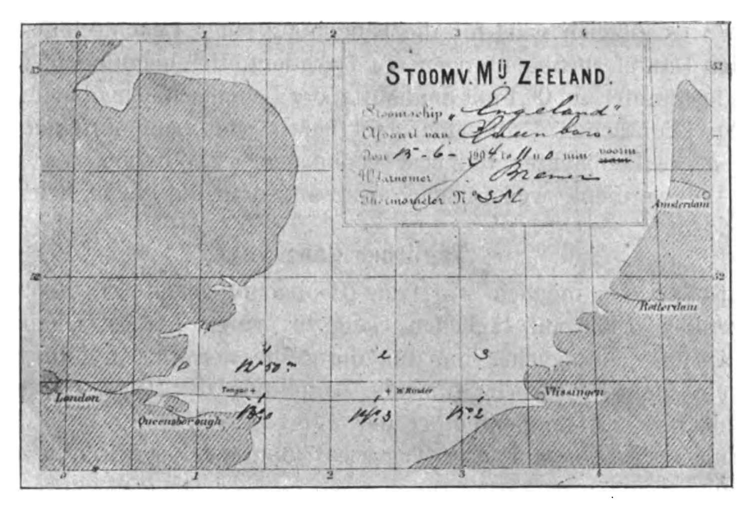


Fig. 2. (1/1 naturl. Grösse)

geteilt, wurden aber in Zehntel abgelesen, was nicht schwer ist, da Parallaxe vollständig ausgeschlossen ist [1]).

Nach jeder Beobachtung wird auf einer Postkarte mit vorgedruckter Schiffsroute (Fig. 2) der Beobachtungsort markiert und die beobachtete Temperatur beigeschrieben. Für je eine Reise giebt es so eine Karte, auf der ausserdem die Zeit der ersten Beobachtung genau angegeben wird, und welche auf niederländischem Boden sofort, ohne Frankatur, an das Institut gepostet wird. Die Beobachtungen werden ausserdem in eine kleines Journal eingetragen, welches nachher, zum Zweck der Kontrolle, ebenfalls beim Institut eingeliefert wird.

Genauigkeit der Beobachtungen

Die Genauigkeit der Messungen wurde nach mehreren Methoden geprüft.

Wir erwähnen beispielsweise bloss die Resultate aus Schiffsbegegnungen im November 1903, wobei für den Ort 1/4 °, für die Zeit 1 Stunde als Maximalunterschied zugelassen wurde.

Sie liefern für die (korrigierten) Ablesungsunterschiede

0°.0,	0°.1,	0°.2,	0°.3,	0°.4,	0°.5,	0°.6,	0°.7,	0°.8,	0°.9,	1°.0,	1°.1,	1°.2,	1°.3,	1°.4,	1°.5

die Frequenzen

5,	6,	12,	3,	7,	0,	2,	0,	1,	0,	0,	0,	1,	0,	0,	2

und geben also ein günstiges Zeugnis ab über die durchschnittliche Ablesungsgenauigkeit.

Andere Methoden ergeben Aehnliches.

[1]) Die Thermometer wurden nach einem eigens angegebenen Muster von EPHRAIM GREINER (Stützerbach) à M. 5.50 das Stück geliefert.



Wo es möglich war, für die Umgebung eines Leuchtschiffes auch aus den Dampferbeobachtungen ein Dekadenmittel herzuleiten, stimmt dieses fast immer auf 0°.1 mit dem Mittel der Leuchtschiffsbeobachtungen.

Aus sämtlichen Prüfungen geht hervor, dass mit einzelnen Ausnahmen die Beobachter tunlichst genau gearbeitet haben, was umsomehr Lob verdient, weil manche Ablesungen in die Nacht fielen.

Täglicher Gang

Insofern es möglich war, das Beobachtungsmaterial September—Dezember 1903 auf täglichen Gang zu prüfen, hat es sich herausgestellt, dass ein solcher nur für die Nähe der Flussmündungen in geringem Masse merklich war; die Amplitude der Tagesschwankung erreichte hier nur im September den Wert 0°.9 C.

Eine Reduktion auf feste Tageszeit konnte daher vorläufig unterbleiben.

Zusammenstellung der Beobachtungen

Das Beobachtungsgebiet wurde südlich vom 53. Parallelkreise in Viertel-Quadratgrade, nördlich von demselben in Quadratgrade eingeteilt.

Für jedes Quadrat und jede Dekade werden die Beobachtungen in ein Formular mit 6 Spalten für Zeitabschnitte von je 4 Stunden eingetragen, für jede Dampferlinie gesondert, wo die Beobachtungen genügend zahlreich, insgesamt vereinigt aber wo sie spärlicher sind. Ein paar Beispiele der in dieser Weise ausgefüllten Formulare werden hier abgedruckt, um gleichzeitig als Stichproben der Verteilung der Zahlen über eine ganze Dekade und der zwischen denselben vorkommenden Unterschiede zu dienen.

Erstes Beispiel. Fall mit reichlich vielen Beobachtungen

Viertel-Gradfeld 1 a. Mij. „Zeeland“

1.—10. Januar 1904

Datum	Tagesstunden					
	0—4	4—8	8—12	12—16	16—20	20—0
1		5.6		5.4	5.5	
2	6.2	5.3		6.6	5.3	
3	7.0	5.1		6.9		
4	4.8	6.2		6.5		
5	5.5	5.4		5.5	6.1	
6	5.1	4.7		5.3	5.4	
7	5.2	5.2		6.0		
8	6.2	6.3		6.3	5.4	
9	5.3	4.9		5.6	6.0	
10	4.9	6.3		5.2	5.4	
Mittelwerte:	5.6	5.5		5.9	5.6	

Allgemeines Mittel 5.7

Zweites Beispiel. Fall mit mitteldichten Beobachtungen

Gradfeld 11

1.—10. Dezember 1903

Datum	Tagesstunden					
	0—4	4—8	8—12	12—16	16—20	20—0
1		8.4		7.0 7.0		
2	8.2					7.0 7.5
3		8.3 7.1	7.0			
4				7.7		
5						7.1 6.0 6.8
6						
7	6.9	6.7				6.8
8				6.2		
9				7.8	7.5	
10		7.8 7.1		7.3	6.0 6.0	
Mittelwerte:		7.6		7.2		6.9

Allgemeines Mittel 7°.1

Die Differenzen der Mittelwerte der Spalten 4—8, 12—16 und 20—0 dürften hier wohl kaum einem täglichen Gang zugeschrieben werden können.

Während die in solcher Weise erhaltenen Formulare sich auch zu detaillierteren Studien eignen, wurden für die jetzige vorläufige Untersuchung weiter nur die allgemeinen Mittelwerte für je eine Dekade zur Konstruktion der Isothermen in eine Arbeitskarte eingetragen. Es ergab sich dabei als möglich, ohne übermässigen Zwang diese Kurven so zu legen, dass sie den Durchschnittswerten der einzelnen Viertelgrad- oder Gradfelder fast ausnahmslos bis auf Abweichungen von höchstens 0°.1 entsprachen. Die gewonnenen Isothermenbilder können daher sicherlich als eine praktisch vollständig genaue Darstellung der mittleren Temperaturverhältnisse für je eine Dekade gelten.

Es sind diese Isothermenbilder, welche für die 12 bearbeiteten Dekaden in der dieser Arbeit beigefügten Tafel reproduziert worden sind, allerdings nur für den südlichen Teil des Beobachtungsgebietes.

Die sich in der Reihe der Bilder aussprechende Kontinuität des Isothermensystems ist überraschend. Diese ist es aber, welche der Darstellung ihren grossen Wert verleiht, weil sie augenblicklich Andeutungen giebt bezüglich der fortschreitenden Bewegung des Wassers, welche ja für das Studium der Wanderung der Fische und der Fort-

führung der Eier, Larven und Nahrungssubstanzen von hervorragender Wichtigkeit ist.

Am auffälligsten ist wohl die unverkennbare Zufuhr warmen Wassers, fast fortwährend, aus dem Kanal und kältern Wassers, in den späteren Monaten, aus den östlichen Flussmündungen her.

Ganz deutlich aber spricht sich auch ein resultierender Zug des Wassers in nordöstlicher Richtung aus, am allerdeutlichsten wohl in der Reihe 4 bis 8. Die Insel warmen Wassers, welche sich in der ersten Oktoberdekade unter dem 52. Parallelkreise zu erkennen giebt, findet man in jeder folgenden Dekade etwas gegen NE zurück verschoben. Bis zu der zweiten Novemberdekade, d. h. also in 40 Tagen, hat ihr Zentrum offenbar eine Strecke von ca. 200 km zurückgelegt, was einer mittleren Geschwindigkeit von 5 km pro Tag oder von nahe 6 cm pro Sekunde entspricht[1]). Es ist dies eine so schwache Strömung, dass sie von den kräftigen Gezeitenströmungen, deren Maximalgeschwindigkeit hier gewöhnlich nahe 100 cm pro Sekunde beträgt, bei den rohen Strommessungen fast vollständig verdeckt wird; in den Isothermenbildern macht sie sich dennoch deutlich geltend.

Zu manchen anderen Schlüssen ladet eine sorgfältigere Betrachtung der Bilder ein, noch manche interessante Frage regt sie an. Näher darauf einzugehen liegt aber, wie gesagt, nicht im Zwecke dieser Notiz. Hier sei nur noch darauf hingewiesen, wie sehr ein Blick auf die Bilderreihe den Wunsch rege macht, es solle von den Nachbarländern ähnliches Material herbeigeschafft und bearbeitet werden, damit eine ebenso detaillierte Darstellung für die ganze Nordsee und auch für andere Teile des Untersuchungsgebietes gewonnen werde. Manche Fragen in Bezug auf die Bewegungen des Wassers werden dadurch gewiss ihre Lösung finden können.

De Bilt, Juni 1904.

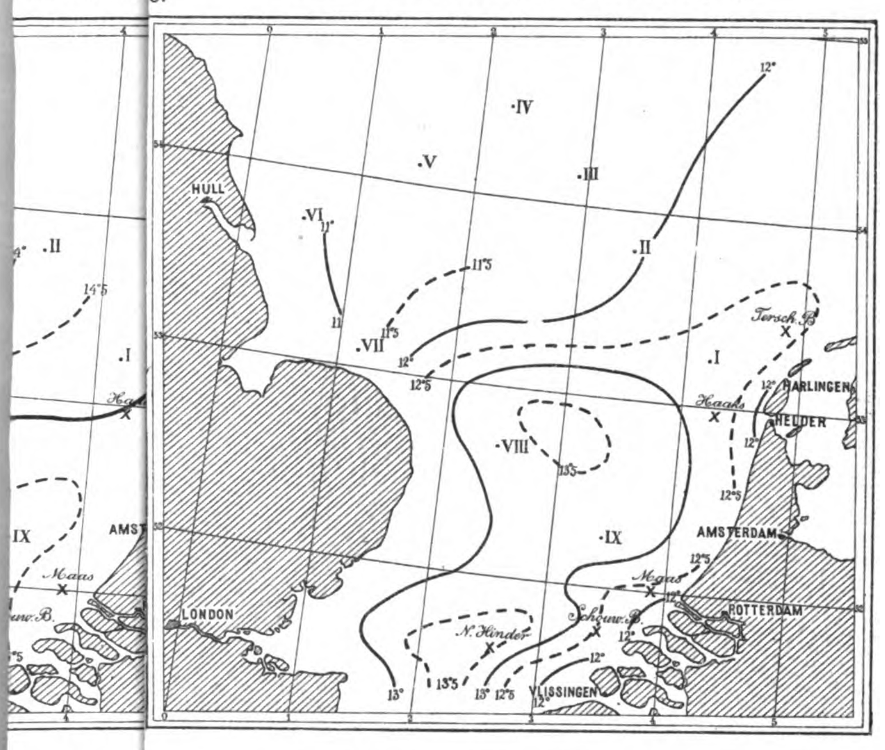
[1]) Richtung und Geschwindigkeit dieser Wasserbewegung stimmen ganz gut mit den resultierenden Strömungen, zu denen Dr. van der Stok in einer noch nicht publizierten Bearbeitung von stündlichen Strommessungen an Bord der Leuchtschiffe gekommen ist.



FLÄ

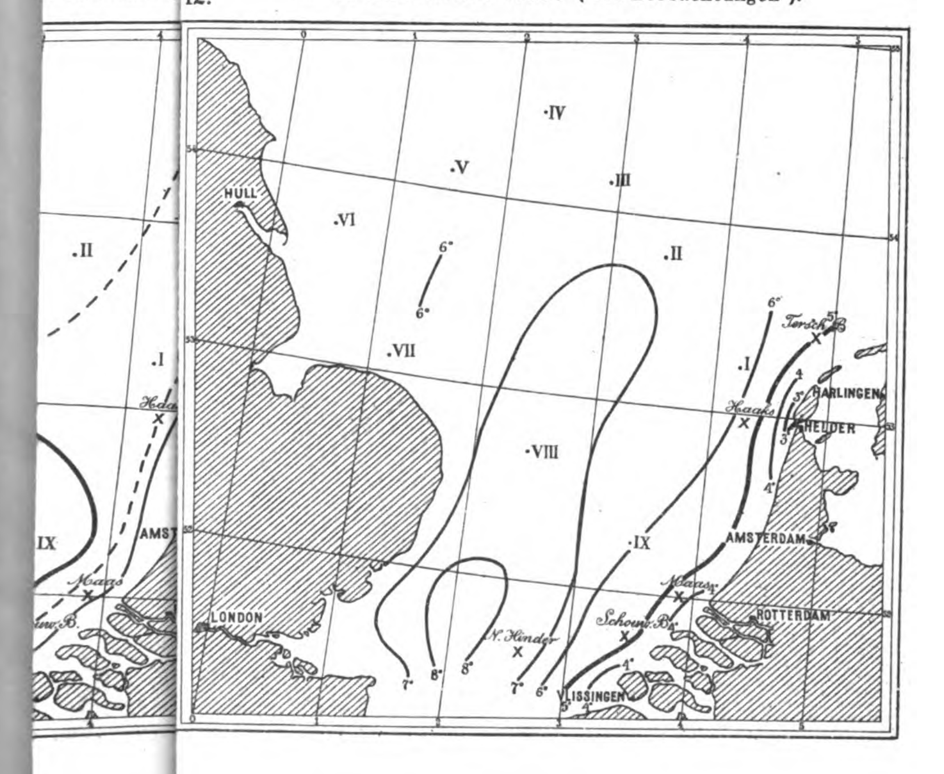
Beobachtung

6. 21 - 31 OCTOBER 1903. (717 Beobachtungen).



Beobachtung

12. 21 - 31 DECEMBER 1903. (626 Beobachtungen).



Ont paru dans la même série (**PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE**):

Nº 1. C. G. JOH. PETERSEN, How to distinguish between mature and immature Plaice throughout the Year. 8 p. 1 pl. July 1903. Kr. 1.

Nº 2. MARTIN KNUDSEN, On the Standard-Water used in the hydrographical Research until July 1903. 9 p. July 1903. Kr. 0,50.

Nº 3. Die Literatur der zehn wichtigsten Nutzfische der Nordsee. In monographischer Darstellung. 112 S. 10 T. August 1903. Kr. 3.

The Literature of the Ten Principal Food Fishes of the North Sea. In the form of compendious monographs. 108 p. 10 pl. August 1903. Kr. 3.

Nº 4—5. MARTIN KNUDSEN, Ueber den Gebrauch von Stickstoffbestimmungen in der Hydrographie.

— —, Gefrierpunkttabelle für Meerwasser.

Zusammen 13 S. September 1903. Kr. 0,75.

Nº 6. HARRY M. KYLE, On a new Form of Trawl Net, designed to fish in midwater as well as on the ground. Preliminary notice. 8 p. November 1903. Kr. 0,50.

Nº 7. P. J. VAN BREEMEN, Ueber das Vorkommen von *Oithona nana* Giesbr. in der Nordsee. Mit einer Karte. 24 S. November 1903. Kr. 1.

Nº 8—9. T. WEMYSS FULTON, On the Spawning of the Cod (*Gadus morrhua* L.) in Autumn in the North Sea. With a chart.

— —, A new Mark for Fish.

Together 14 p. March 1904. Kr. 1.

Nº 10. G. O. SARS, On a new (Planktonic) Species of the Genus *Apherusa*. 4 p. With a plate. March 1904. Kr. 0,50.

Nº 11. MARTIN KNUDSEN, σ_t Tabelle, Anhang zu den 1901 herausgegebenen hydrographischen Tabellen. 23 S. Mai 1904. Kr. 0,75.

Nº 12. Catalogue des poissons du nord de l'Europe, avec les noms vulgaires dont on se sert dans les langues de cette région. 76 p. Juin 1904. Kr. 1.

Nº 13A. Die Ostsee-Fischerei in ihrer jetzigen Lage. (Erster Teil).

I. Uebersicht über die Seefischerei in den dänischen Gewässern innerhalb Skagens. Im Auftrag von Dr. C. G. JOH. PETERSEN bearbeitet von ANDREAS OTTERSTRÖM.

II. Uebersicht über die Seefischerei Schwedens an den süd- und östlichen Küsten dieses Landes. Bearbeitet von Dr. FILIP TRYBOM und ALF WOLLEBÆK.

Zusammen 59 S. 6 Taf. Juni 1904. Kr. 1,50.

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

No 15-20

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

OCTOBRE 1904

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

No 15-16

SIGURD STENIUS

15

EIN VERSUCH ZUR UNTERSUCHUNG DER HYDROGRAPHISCHEN VERAENDERUNGEN IN DER NOERDLICHEN OSTSEE SOWIE IM FINNISCHEN UND IM BOTTNISCHEN MEERBUSEN

VORLAEUFIGE MITTEILUNG

MIT 5 TAFELN

16

GRAPHISCHE BERECHNUNG VON σ_t AUS t UND σ_0

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

OCTOBRE 1904

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

EIN VERSUCH ZUR UNTERSUCHUNG DER HYDROGRAPHISCHEN VERAENDERUNGEN IN DER NOERDLICHEN OSTSEE SOWIE IM FINNISCHEN UND IM BOTTNISCHEN MEERBUSEN

VORLAEUFIGE MITTEILUNG

VON

SIGURD STENIUS, HELSINGFORS

MIT 5 TAFELN

Schon vor dem Anfang der internationalen hydrographischen Untersuchungen im August 1902 hatte der meteorologische Ausschuss der finnischen Wissenschafts-Societät hydrographische Untersuchungen im Finnischen und Bottnischen Meerbusen sowie in der nördlichen Ostsee ausgeführt. Diese Untersuchungen, die seit Ende des Jahres 1898 bewerkstelligt wurden, berührten anfangs nur einige charakteristische Stationen; später hat sich aber aus ihnen das jetzige finnische Untersuchungsprogramm entwickelt. Die vorläufigen Arbeiten, d. h. die der Jahre 1898—1902, wurden zwar nicht in jeder Hinsicht auf die gleiche Weise wie die späteren, metodisch entwickelteren internationalen Untersuchungen ausgeführt; man durfte jedoch hoffen, dass sie eine anwendbare Ergänzung der letztgenannten bilden würden. In dieser Hoffnung ist unten ein Versuch zur Untersuchung der zeitlichen hydrographischen Veränderungen in dem von den finnischen Untersuchungen betretenen Meeresgebiet angefangen worden.

Da das zur Verfügung stehende Material, wie gesagt, nicht gleichwertig war und eine Schätzung der Genauigkeit der vorläufigen Untersuchungen im Verhältnis zu den internationalen sehr schwierig ist, wurde beschlossen, das Material vorläufig nur graphisch zu bearbeiten. Als Zweck dieser Bearbeitung wurde aufgestellt, ganz oberflächlich nachzusehen, ob die Veränderungen des Salzgehalts vielleicht periodischer Natur wären, und hierauf wurde die Aufgabe vorläufig beschränkt. Die Untersuchung konnte natürlich nur für solche Stationen ausgeführt werden, von denen eine grössere Zahl von Beobachtungen vorhanden waren; als die zweckmässigsten wurden die

Stationen[1]) F 24 (= Bot 12), F 30 (= Bot 7), F 64 (= Bot 4), F 71 (= Bot 1), sowie F 54 (= F H 6) gewählt, von denen wir folgende Anzahl Tieflotungen besitzen:

Von	F 24	seit	7. September	1899	insgesammt	13	Tieflotungen
-	- 30	-	26. Juli	—	—	12	—
-	- 64	-	30. August	1898	—	24	—
-	- 71	-	4. Mai	1899	—	21	—
-	- 54(53)	-	8. Oktober	1898	—	29	—

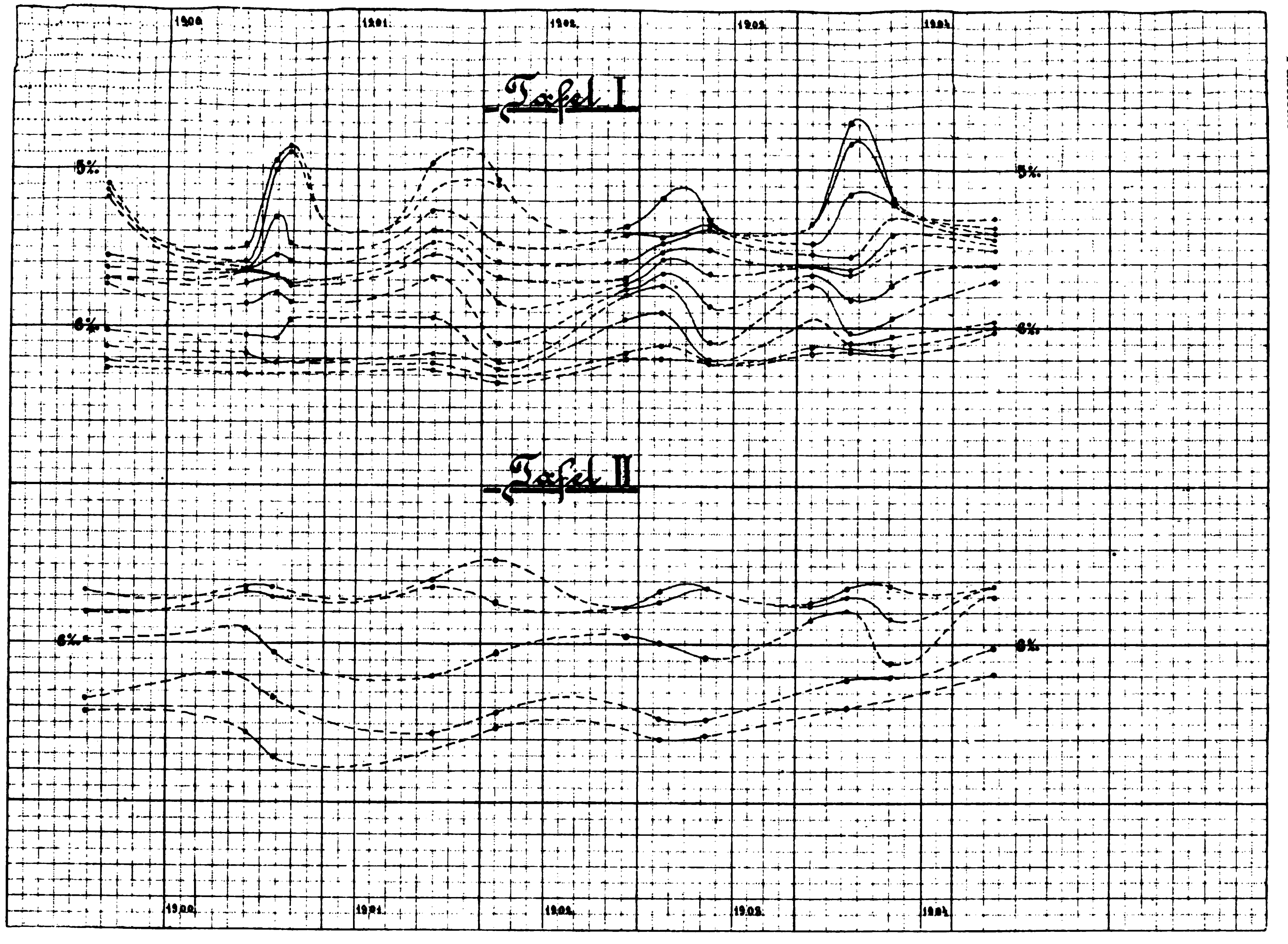
Die Resultate der seit der angegebenen Zeit ausgeführten Salzgehaltbestimmungen von jeder der genannten Stationen sind in den beigefügten Tafeln gezeichnet. Der Massstab ist dabei der nämliche für alle Tafeln, und zwar entspricht 1 Teilstrich vertikal dem Salzgehalt von 0.1 ‰ und horizontal der Zeit von 1 Monat. Die Linien sind entstanden auf die Weise, dass die Salzgehaltswerte einer bestimmten Tiefe miteinander verbunden wurden. Sie sind also die Isobaten für die zeitlichen Salzgehaltsveränderungen der obigen Stationen.

Wie sich aus den Tafeln ergiebt, sind diese Isobaten keineswegs äquidistant, im Gegenteil entfernen sie sich in den verschiedenen Meeresgebieten und während der verschiedenen Jahreszeiten sehr ungleichmässig voneinander. Um die Tafeln nicht mit Linien zu überladen, sind die zeitlichen Veränderungen des Salzgehaltes nicht für jede gelotete Tiefe angegeben, sondern nur einige von ihnen wurden ausgewählt. Für die fünf Stationen sind folgende Isobaten aufgezeichnet:

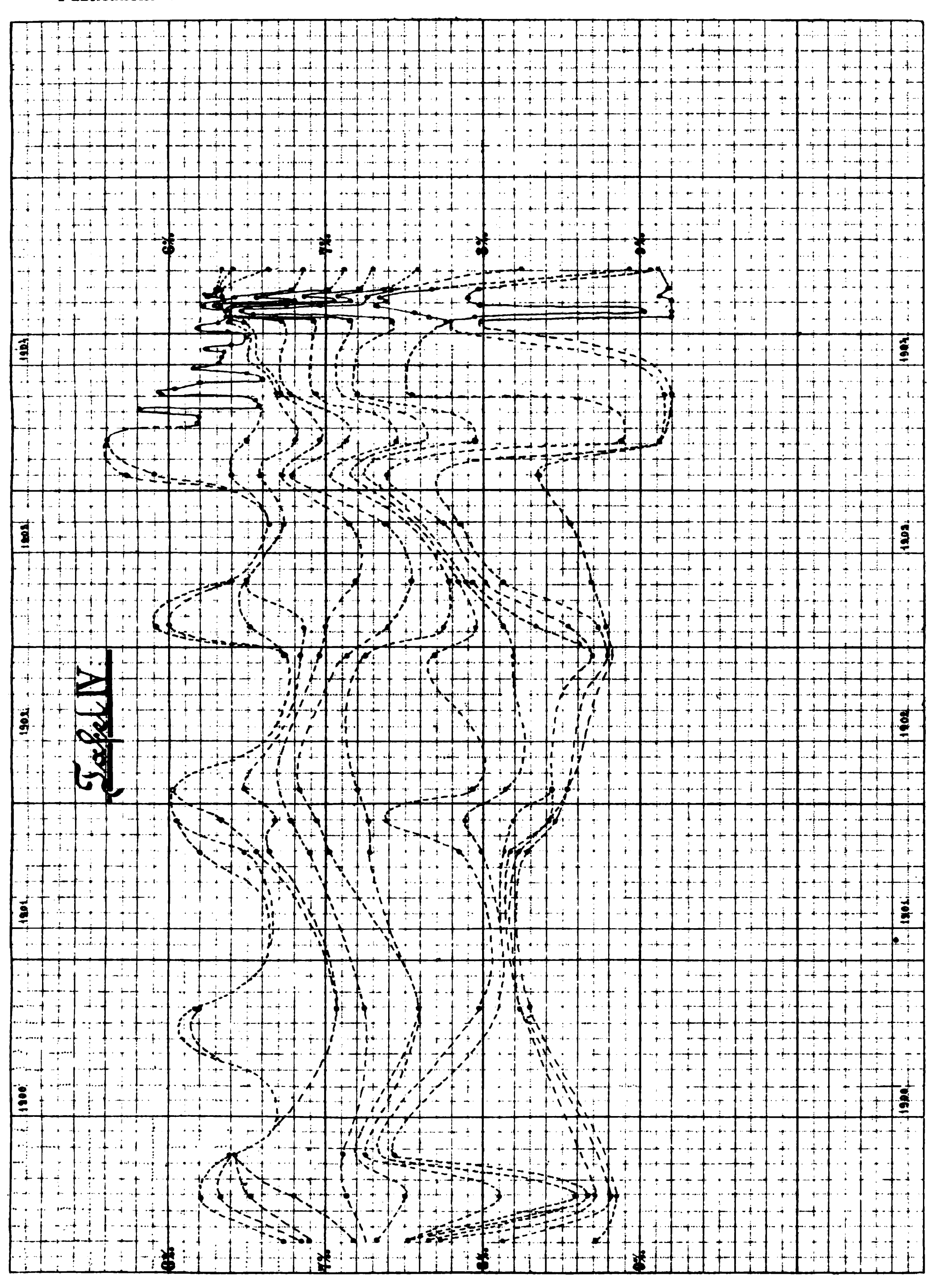
F 24	(Tafel I)	0, 10, 20, 30, 40, 50, 75, 100, 125, 150, 175 m.
- 30	(— II)	0, 50, 75, 100, 120 m.
- 64	(— III)	0, 10, 20, 30, 40, 50, 100, 200, 300 m.
- 71	(— IV)	0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100, 125, 150 m.
- 54	(— V)	0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 m.

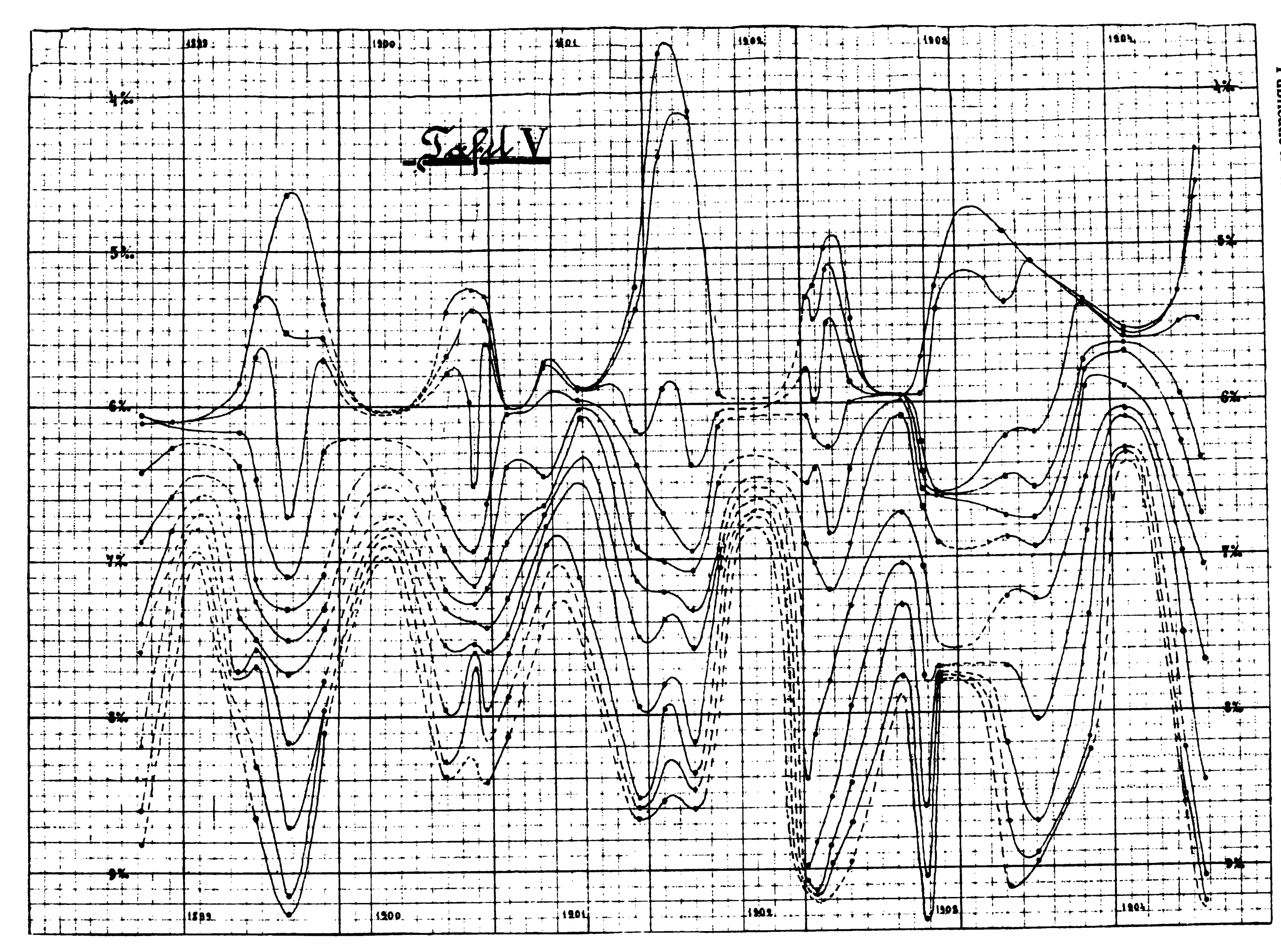
Betrachtet man näher die durch die Tafeln dargestellten Salzgehaltsveränderungen, scheint es sehr wahrscheinlich, dass sie von einer gewissen Periodizität beherrscht sind. Diese Periodizität ist jedoch an den verschiedenen Stationen verschieden ausgeprägt, wie überhaupt die Schwankungen des Salzgehaltes für die resp. Meeresteile sehr bezeichnend sind. Im allgemeinen findet man, dass der Salzgehalt der Oberfläche im Sommer niedriger ist als im Winter, während in der Tiefe umgekehrte Verhältnisse vorhanden sind. Wir wollen nun die einzelnen Tafeln etwas genauer besprechen, denn, wie

[1]) Bezüglich der Bezeichnungen wird auf das „Bulletin" hingewiesen. Die eingeklammerten Namen sind die älteren, die während des ersten Jahres bei den internationalen Untersuchungen benutzt wurden.


Tafel I
Tafel II
1900
1901
1902
1903
1904
5%
6%


Tafel III
5%
6%
7%
1899
1900
1901
1902
1903
1904


Tafel IV


Tafel V
1899
1900
1901
1902
1903
1904
4%
5%
6%
7%
8%
9%

ersichtlich, sind die Unterschiede zwischen Sommer- und Wintersalzgehalt an der Oberfläche sowie am Boden von sehr verschiedener Grösse.

Tafel I stellt die zeitlichen Veränderungen an der Station F 24 (= Bot 12) dar. Diese Station, die sich bei der grössten Tiefe im nordwestlichen Teile des Bottnischen Meeres befindet, hat, wie ersichtlich, ziemlich salzarmes Oberflächenwasser, was durch die Nähe der bedeutenden schwedischen Flüsse bedingt wird. Der Salzgehalt zeigt an der Oberfläche die charakteristischen Schwankungen, wogegen er sich am Boden sehr wenig verändert. Letztere Erscheinung ist sehr auffallend, da die Gasanalysen, wie schon von Prof. Pettersson[1]) bemerkt und von uns mehrmals bestätigt worden ist, hohen Sauerstoffgehalt und also keine Stagnation angeben.

Grössere, aber wahrscheinlich nicht periodische Schwankungen zeigt das Bodenwasser der Station F 30 (= Bot 7), die im mittleren (südlichen) Teil des Bottnischen Meeres liegt. Aber wie Tafel II angiebt, verändert sich hier auch der Salzgehalt des Oberflächenwassers verhältnismässig wenig, was dadurch erklärlich wird, dass diese Station ziemlich weit von der Küste entfernt ist. Die Veränderungen sind an der Oberfläche periodisch, soweit man aus den nicht allzu vielen Beobachtungen schliessen kann. Durch ihre homogene Deckschicht (man bemerke auf Tafel II die kleinen Salzgehaltsunterschiede zwischen Oberfläche und 50 m) erinnert die Station ein wenig an Gotlandtief.

Auf Tafel III können wir die Verhältnisse in der Ålands See, d. h. an der Station F 64 (= Bot 4) sehen. Diese Station, die sich beim Uebergang des Bottnischen Meeres in die Ostsee befindet, besitzt bedeutendere Salzgehaltsvariationen, an der Oberfläche jedenfalls grössere als am Boden. Das Minimum des Salzgehaltes im Oberflächenwasser scheint nicht ganz gleichzeitig mit dem Maximum des Bodenwassers einzutreffen, sondern letzteres kommt etwas später.

Diese drei Stationen sind typische Repräsentanten verschiedener Teile des Bottnischen Meeres, zu dem meiner Ansicht nach auch die Ålands See gerechnet werden soll. Die Ostsee, von der der letztgenannte Meeresteil durch eine Bank getrennt wird, besitzt nämlich Bodenwasser von ganz anderer Beschaffenheit, und zwar ist es viel salzreicher und viel sauerstoffärmer. Einen Repräsentanten der Ostseeverhältnisse haben wir in der Tafel IV, die die Veränderungen an der Station F 71 (= Bot 1) darstellt. Zwischen dieser Station und Landsorttief (S 1 = F 78) besteht eine gewisse Aehnlichkeit; beide sind tiefe Mulden, deren Verbindung mit der Ostsee durch die seichtere Umgebung verhindert wird. — Die älteren Beobachtungen (1899—1902) sind zu gering an Zahl, um ein wenn auch nur schematisches Bild der

[1]) Redogörelse för de svenska hydrografiska undersökningarna åren 1893—94. I Östersjön. Bihang t. K. Sv. Vetensk. Akad. handl. Bd. 19. Afd. II. Nr. 4.

Veränderungen zu geben, aber durch die Nähe des Leuchtturmes Bogskär wurde es uns möglich, Oberflächenbeobachtungen sowie Tieflotungen auch zwischen den Expeditionen auszuführen, und die aus ihnen erhaltenen Resultate sind in der Zeichnung mitaufgenommen. Die Oberflächenbeobachtungen begannen am 12. September 1903 dreimal monatlich (seit 14. Mai 1904 täglich), die Tieflotungen am 23. März 1904. Leider konnten diese nur zwei Monate fortgesetzt werden, da schon am 1. Juni der Wasserschöpfer verloren ging und noch nicht hat ersetzt werden können. Von besonderem Interesse sind diese oft wiederholten Lotungen jedenfalls, da sie ein plötzliches Einströmen von salzhaltigem Bodenwasser zeigen; gleichzeitig homogenisiert sich das Oberflächenwasser bis in die Tiefe von 80 m. Später folgt eine Ausgleichung des Salzgehaltes; die dicht liegenden Isobaten trennen sich wieder voneinander, während der Salzgehalt des Bodenwassers abnimmt.

Wie ersichtlich, vollzieht sich diese Ausgleichung verhältnismässig schnell, und nach einigen Monaten ist wohl der Salzgehalt des Bodenwassers bedeutend vermindert worden, wenn unterdessen kein neues Einströmen von salzhaltigem Wasser eingetroffen ist. In Erwägung des Umstandes, dass der Salzgehalt im Landsorttief im August 1903 in einer Tiefe von 300 m 10.25 ‰ war, im November dagegen schon auf 9.89 ‰ niedergegangen war, scheint es sehr wahrscheinlich, dass die Wasserumsetzung sich in dieser Mulde viel schneller vollzieht, als bisher angenommen wurde. Die bisher im Landsorttief ausgeführten zwölf[1]) Tieflotungen scheinen mir das Nichtvorkommen einer jährlichen Periode nicht ganz sicher zu beweisen, da die Winter- und Frühjahrsbeobachtungen in der Regel niedrigeren Salzgehalt zeigen als die des Sommers.

Am schönsten treten die Salzgehaltsschwankungen jedoch im Finnischen Meerbusen hervor, wie aus Tafel V ersichtlich ist. Die benutzten Salzgehaltswerte sind an der Station F 54 (= F H 6) gefunden worden, welche den Kreuzpunkt zwischen der Längensektion des Meerbusens und der Quersektion Helsingfors-Reval bildet. Nur einige Werte sind den Beobachtungen an der Station F 53 (= F H 4) entnommen, wenn auf der Fahrt die Station F 54 nicht besucht wurde. Auffallend ist der geringe Salzgehalt des Oberflächenwassers während des sehr trocknen und heissen Sommers 1901, sowie der ziemlich hohe des regnerischen Sommers 1902, woraus hervorgeht, dass der

[1]) Von diesen sind drei aus den Jahren 1898 und 1899 noch nicht veröffentlicht worden, die Beobachtungsprotokolle sind mir aber von Prof. O. Pettersson liebenswürdigst zur Verfügung gestellt. Beim Aufzeichnen der Salzgehaltsveränderungen in der Ålands See (Tafel III) habe ich ebenso die Resultate einer nicht veröffentlichten schwedischen Tieflotung vom 26. September 1898 benutzt, für welche ich hiermit Herrn Prof. Pettersson ergebenst danke.

Salzgehalt nicht allein durch die Menge des hinzufliessenden Süsswassers bestimmt wird, sondern auch durch andere Faktoren, von denen besonders der Wind und die Temperatur zu erwähnen sind. Bezüglich des Windes war der Sommer 1901 sehr geeignet, einen niedrigen Oberflächensalzgehalt entstehen zu lassen, weil er sehr still war. Die hohe Temperatur desselben Sommers erzeugte gleichzeitig eine besondere Verminderung der Dichte des Oberflächenwassers, wodurch die Durchmischung erschwert wurde.

Im Verhältnis zum Bottnischen besitzt der Finnische Meerbusen Bodenwasser von anmerkenswertem Salzgehaltunterschiede, wenn es auch von den grossen Differenzen des Bodenwassers der südlichen Ostsee sowie der Belte bedeutend übertroffen wird. Die tiefe Mündung des Meerbusens lässt nämlich das salzreichere Bodenwasser der Ostsee unbehindert einströmen. Hervorzuheben ist indes, dass auch die jährlichen Veränderungen des Salzgehaltes im Bodenwasser viel bedeutender im Finnischen Meerbusen sind als im Bottnischen. Mit einer einzelnen Ausnahme zeigen die Beobachtungen die charakteristische jährliche Periode, und auch diese Ausnahme, die auf einer Expedition am 21. Dezember 1902 beobachtet wurde, traf während einer Periode von sehr seltenen meteorologischen Verhältnissen[1]) ein.

Es braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden, dass die in den Tafeln gezeichneten Linien die Veränderungen nur sehr schematisch darstellen. Die Häufigkeit der Beobachtungen ist ungenügend, und man muss beim Aufziehen der Linien sehr oft die Phantasie zur Hülfe nehmen. Auch ist es keineswegs meine Absicht zu beanspruchen, die Arbeit ohne Subjektivität ausgeführt zu haben. Hoffentlich kann sie jedenfalls eine gewisse Vorstellung davon geben, wie häufig die Beobachtungen angestellt werden sollen, wenn man die Veränderungen des Salzgehaltes der verschiedenen Tiefen genau verfolgen will.

Von Dr. H. A. Meyer wird schon im Jahre 1884 im Vierten Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere darauf hingewiesen, dass der Salzgehalt des Oberflächenwassers im südlichen Teil der Ostsee periodischen Veränderungen unterworfen ist, die den obenerwähnten ähnlich sind.

[1]) Es mag nur an die einige Tage später tobenden, überaus heftigen Stürme erinnert werden.

GRAPHISCHE BERECHNUNG VON σ_t AUS t UND σ_0

VON

SIGURD STENIUS, HELSINGFORS

Die Berechnung von σ_t aus t und σ_0 mit Hülfe der von Knudsen herausgegebenen Tabellen ist, wie bekannt, ein Verfahren, das besondere Uebung erfordert, um ohne Anstrengung ausgeführt zu werden. Die neuen Tabellen, die in den gelegentlichen Veröffentlichungen des Central-Ausschusses publiziert worden sind, erleichtern die Berechnung zwar erheblich, sie können aber nicht die Anstrengung beseitigen, welche das Interpolationsrechnen immer dem Ungeübten verursacht.

Um die für die Berechnung erforderliche geistige Arbeit durch ein geeignetes Verfahren etwas zu vermindern, wurde ich von Prof. Th. Homén aufgefordert, die Berechnung graphisch auszuführen und eine für den genannten Zweck anwendbare Kurventafel auszuarbeiten. Nach einigen Vorversuchen sind wir bei folgendem Vorschlage stehen geblieben:

Als Ordinata wurden die Werte von D, die Knudsens Tabellen Seite 39—42 entnommen wurden, ausgesetzt, als Abscissa die entsprechenden Temperaturen. Die dem gleichen Wert von σ_0 bei verschiedenen Temperaturen entsprechenden Werte von D (die sich also in den Tabellen in vertikalen Reihen befinden) wurden dann mit Hülfe von Kurvenschablonen miteinander vereinigt. Wie ersichtlich, bilden sie eine Schar wenig gekrümmter Linien. — Zur Berechnung von σ_t, wenn t und σ_0 gegeben sind, hat man nur den dem gegebenen t-Wert entsprechenden Zwischenraum aufzusuchen, in dem der gegebene σ_0-Wert sich befinden soll. Durch Augenmass kann man dann den Betrag von D sogleich schätzen. Mit anderen Worten, statt die Interpolation durch Rechnen, d. h. durch Gedankenarbeit, auszuführen, hat man hier ein sehr einfaches Verfahren, das sich ganz mechanisch anwenden lässt.

Die Genauigkeit, mit welcher diese Schätzung ausgeführt werden kann, ist natürlich davon abhängig, welcher Massstab für die Zeichnung gewählt ist. Eine von mir verfertigte Kurventafel ist auf die Weise gezeichnet, dass 1 Centimeter vertikal dem Wert $D = 0.02$ und horizontal dem Wert $t = 0.20°$ entspricht. Innerhalb des Intervalls σ_0 zwischen 0 und 34 sowie t zwischen -2 und $+12°$ ermöglicht sie es, die D-Werte mit einer Genauigkeit von ca. zwei Einheiten der dritten Stelle zu schätzen. Da die einzelnen hydrographischen Untersuchungen im allgemeinen nicht Wasserproben von sehr verschiedenem spezifischen Gewicht umfassen, ist es zu empfehlen, anstatt dieser grossen Tafel kleinere Spezialtafeln in passendem Massstabe zu zeichnen.

Eine ähnliche Kurventafel findet man in F. L. EKMAN's Publikation: Om hafsvattnet utmed Bohuslänska kusten. Kongl. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 9. Nr. 4. 1870.

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

N° 17

A. J. ROBERTSON B. Sc.

SCOTTISH HYDROGRAPHIC RESEARCH DURING 1903

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

OCTOBRE 1904

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

SCOTTISH HYDROGRAPHIC RESEARCH DURING 1903

BY

A. J. ROBERTSON B. Sc., Dundee

In this paper, I propose to give a short summary of the more important conclusions which have been arrived at as a result of the investigations carried out during the year 1903 over the area assigned to Scotland in the International Scheme of work.

The first point which calls for study is the problem regarding the quantity of Atlantic water which flows in through the channels between Scotland and Shetland and so enters the North Sea. Along the section extending from the North of Scotland to the Shetlands widely different conditions were found to exist at the various seasons of the year. During May 1903, the greater portion of this region of the sea was flooded by salt Atlantic water, which by the following August had greatly decreased in volume; while in November very little Atlantic water was found along this section and the Atlantic water then found was of comparatively low salinity. By February of this year (1904) the inflow had recommenced but was not then quite so extensive as in May of the previous year. It thus seems, as far as our infrequent and rather incomplete observations enable us to judge, that during the year 1903, this inflow had undergone a variation with the seasons, with a maximum about March and a minimum about November. This conclusion is found to be in accordance with the surface salinity observations carried out along various routes over the North Sea during the periods intervening between the quarterly cruises. From June 1903 onwards till the end of the year, the surface salinity in the central parts of the North Sea was seldom higher than 35·05 per mille, while in February and March 1904, a considerable part of the same area was flooded by water of salinity ranging from 35·2 to 35·3 per mille. The amount of salt water present in the surface in the beginning of this year appeared to increase gradually from January onwards till March, and by April had again begun

to decrease. The surface salinity of the North Sea depends, of course, not only on the quantity of salt Atlantic water entering it but also on the volume and distributive extent of the fresh-water Baltic stream, which in summer, on account of its very low density, extends as a thin surface layer far out over the surface of the North Sea. In early spring, on the other hand, although the volume of the Baltic stream is somewhat greater than during any other season of the year, its temperature is then very low, and consequently the density of the water composing it is comparatively high, so that it is enabled to mix more readily with the underlying salter water which exists in the deep channel off the Norwegian coast. The result is that the fresh coast water from the Baltic has not so extensive a distribution over the surface of the North Sea during the early part of the year, but its influence near the Norwegian coast then extends to a considerable depth beneath the surface. Too much importance cannot, therefore, be attached to the surface observations when considered alone, but the greater part of the evidence, which in this case extends over a period of nearly two years, seems to indicate a seasonal variation in the volume of Atlantic water entering the North Sea, the greatest inflow occurring in the early part of the year, probably about March or April.

Another important problem which calls for investigation is the origin of the cold salt water which exists in varying quantity in the north-western area of the North Sea. Judging from all the evidence available, water of a similar character appears to be continually present in this region; its volume is apparently greatest in early spring, when it exists at all depths, and its limit sinks farther and farther below the surface throughout the summer and autumn months. Thus at station Sc. 23 (57° 31′ N—0° 37′ E), cold salt water was, during 1903, found below 30 m. in May, below 50 metres in August and only below 80 metres depth in November. By February 1904, the whole north-western area of the North Sea was flooded from surface to bottom by salt water of a uniform temperature and salinity. It seems probable, then, that the cold salt water found in this region of the sea throughout the year is Atlantic water which has flowed in during the previous winter, when this inflow would be at a maximum, through the channels south of the Shetlands, and has remained in the North Sea basin and become cooled down by contact with the atmosphere. An examination of the hydrographic conditions existing during May 1903 at the various North Sea stations shows that this water was then moving in an easterly direction towards the Norwegian coast and that part of it was, moreover, then actually entering the Skager Rak as an undercurrent. The gradual diminution in the north-western area of the North Sea of the volume of this cold salt water through-

out the year would be partly accounted for by its being gradually driven off towards the Norwegian coast and partly by a gradual admixture from above with fresh continental coast water.

Another explanation of the presence of this particular kind of water in that region of the sea is that it may have moved southwards from the Norwegian Sea as an undercurrent. The chief difficulty in the way of this hypothesis arises from the fact that observations taken at the surrounding stations seem to indicate that the direction of flow was an easterly one and not a southerly one; and that, moreover, water moving as an undercurrent would not easily acquire so low a temperature[1]).

The most interesting area in connection with the Scottish investigations is undoubtedly the region known as the Færoe-Shetland channel. It is in the neighbourhood of this region that the various bodies of water of northern and southern origin meet and mix. The main current which is moving towards more northerly latitudes is the Atlantic inflow usually known as the Norwegian Stream. The southward-moving currents are of two kinds, viz., the Polar stream, and water from the central and western parts of the Norwegian Sea. Cold Polar water very rarely comes as far southwards as the Færoe-Shetland channel; Norwegian Sea water appears, on the other hand, to enter the Færoe-Shetland channel, usually as an undercurrent, except on the western side near the Færoes where it appears to move southwards at all depths. Norwegian Sea water may sometimes, however, as in August 1903, move southwards at all depths into the central parts of the channel, afterwards sinking under the warmer Atlantic water and entering the southern section of the channel as an undercurrent. Judging from the hydrographic data available the normal flow of the Atlantic stream seems to be in an almost easterly direction from the Færoes towards the Shetlands; it appears, near the eastern side of the channel, to assume a more northerly bent, so that it crosses the northern section of the channel near the Shetlands flowing in an almost northerly direction, afterwards passing away in a north-easterly direction towards the Norwegian coast.

In May 1903, the limit of the Norwegian stream appeared to extend considerably north of the Færoes, so that Norwegian Sea water was only able to enter the channel as an undercurrent; in August 1903, on the other hand, the Atlantic flow apparently passed south of the Færoes moving in an easterly direction across the channel towards the Shetlands, so that Norwegian Sea water was found at

[1]) For a further discussion of these alternative hypotheses, see the forthcoming Scottish Report for 1903.



all depths in the central parts of the northern section of the channel. The lowering of salinity in the western part of the channel near the Færoes is in all probability due to the influence of Norwegian Sea water; cold Polar water is apparently only very rarely found as far south as the Færoes, and the effect of the coast-water from these islands on the salinity of the surrounding waters appears to be very small.

In connection with the direction of flow of the Norwegian stream, a consideration of the velocity-differences of the current at various depths, as calculated by means of BJERKNES' formula for the regions between stations in the Færoe-Shetland channel during Aug. 1903, will prove of interest.

The greatest differences ought, of course, to be found when the calculations are made along lines running vertical to the direction of flow of the current, and the smallest differences when made along lines parallel to the direction of flow. The results found for Aug. 1903 show that the current was in all probability flowing vertical to the line joining stations 14 A and 19 A in the westerly part of the channel and 13 A and 14 A in the easterly part, that is to say, that the direction of flow of the Norwegian stream was then an easterly one from the Færoes towards the centre of the channel, and a northerly or north-easterly one in the eastern part of the channel near the Shetlands, thus confirming the conclusions previously arrived at from hydrographic considerations.

In connection with the determination of surface salinities in the North Sea, some very high values have recently been found in the southern area. On March 13th 1904, among the samples collected between Harwich and Hamburg, there were found samples of salinity 36·45 ‰ and 35·75 ‰; the positions from which these samples were taken were 52° 40′ N—3° 07′ E and 52° 50′ N—3° 33′ E respectively. Also a sample taken four days later at 52° 43′ N—3° 14′ E gave the comparatively high salinity of 35·77 ‰. In this connection, it is interesting to mention that two samples collected on May 10th and May 14th 1903, at 53° 00′ N—3° 58′ E and 52° 42′ N—3° 15′ E respectively, gave salinity results of 36·05 and 36·16 ‰. All these high salinity samples have been collected from the southern area of the North Sea, and no water of similar salinity has been found in the central or northern parts since the beginning of the Investigations.

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

N° 18

J. W. SANDSTROM

EINFLUSS DES WINDES AUF DIE DICHTE UND DIE BEWEGUNG DES MEERESWASSERS

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

OCTOBRE 1904

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

EINFLUSS DES WIEDES AUF DIE DICHTE UND DIE BEWEGUNG DES MEERESWASSERS

VON

J. W. SANDSTRÖM, Stockholm

An der Westküste Schwedens liegt der Meeresbusen Gullmarfjorden. Er ist 30 km lang, ziemlich gerade, von NE gegen SW gerichtet, und seine Tiefe erreicht 142 m. Seine Schwelle ist 50 m tief. Mitten im Gullmarfjord liegt die 84 m hohe Insel Bornö. Von der höchsten Höhe dieser Insel aus hat man eine weite Aussicht über den Fjord, und ich habe dort einige Beobachtungen über die Farbe des Oberflächenwassers angestellt.

Bei stillem Wetter ist das Wasser grün oder gelb am inneren Ende des Fjords und blau am äusseren Ende desselben. Das blaue Wasser ist offenbar salziges und somit schweres Meereswasser, das grüne Wasser dagegen, welches aus Flüssen and Bächen stammt, ist süss und leicht. Aus der Farbenverteilung findet man also unmittelbar die Dichteverteilung des Oberflächenwassers.

Wenn NE Wind weht, d. h. längs dem Fjord vom inneren Ende gegen das äussere Ende, so fliesst das grüne Wasser hinaus und wird durch blaues ersetzt. Das grüne Wasser wird aber nicht aus dem Fjord hinausgetrieben, sondern bleibt still stehen, etwa mitten im Fjord und kehrt wieder zum inneren Ende zurück, sobald der Wind aufhört. Man beobachtet also eine Gleichgewichtslage des grünen Wassers. Bei stärkerem Winde erstreckt es sich weiter in den Fjord hinaus, und die Farbenverteilung ist sehr ausgeprägt, bei schwächerem Winde befindet es sich dem inneren Ende des Fjords näher.

Diese Gleichgewichtslage lässt sich folgendermassen erklären. Sobald es Dichteunterschiede im horizontalen Sinne giebt, giebt es auch Kräfte, welche das leichtere Wasser über das schwerere auszubreiten streben. Der NE Wind ruft aber eine solche Dichteverteilung im Gullmarfjord hervor, dass das Wasser am inneren Ende des Fjords schwer und in der Mitte des Fjords leicht wird. Das leichte Wasser in der Mitte des Fjords strebt also, sich über das schwere Wasser am

inneren Ende des Fjords auszubreiten, d. h. das Oberflächenwasser im Gullmarfjord wird von einer Kraft angegriffen, welche dem Winde entgegengesetzt gerichtet ist. Diese Kraft können wir die Reaktionskraft gegen den Wind nennen.

Die Reaktionskraft gegen den Wind kann nur in stabilen Gewässern entstehen, d. h. wo die Dichte mit der Tiefe zunimmt. Bei Zunahme des Windes wächst die Reaktionskraft, so lange eine solche Dichteverteilung vorhanden ist, d. h. bis das Wasser umkippt. Nimmt die Dichte mit der Tiefe so sehr zu, dass eine Umkippung nicht zu Stande kommen kann, so ruft der Wind immer eine Dichteverteilung hervor, welche eine Reaktionskraft erzeugt, die den Einfluss des Windes genau kompensiert. Diese Dichteverteilung und Reaktionskraft halten sich, so lange der Wind weht, und ändern sich nach dem Winde, sobald er sich verändert. Strom entsteht nur bei Veränderung des Windes, nicht bei konstantem Winde.

Im Meere nimmt die Dichte im allgemeinen mit der Tiefe zu. Dass der Wind indessen so kräftige Strömungen im Meere hervorrufen kann, hängt davon ab, dass die Dichte nicht so schnell mit der Tiefe wächst, wie in den Meeresbusen, und dass also grössere Versetzungen stattfinden müssen, bis die genügende Reaktionskraft hervorgerufen ist. Sobald der Wind aber aufhört, sucht diese Reaktionskraft das Wasser zurückzuführen.

Der Einfluss des Windes auf die Dichteverteilung des Meereswassers besteht darin, dass er das leichte Oberflächenwasser vor sich hertreibt und aufstaut; hinter sich saugt er das schwere Wasser hinauf. Am Vorderende eines Sturmes ist also das Wasser leichter als am Hinterende desselben. Ein ähnliches Aufstauen werden natürlich nicht nur der Wind, sondern auch andere äussere mechanische Kräfte hervorrufen, z. B. die, welche von der Reibung, der Erddrehung u. s. w. herrühren.

Die Dichteverteilung im Meere hängt danach von zwei Ursachen ab, die sehr verschieden sind. Die eine ist die physische Veränderung der individuellen Partikeln in Bezug auf Temperatur und Salzgehalt, welche eine Veränderung der Dichte derselben zur Folge hat, die andere ist die Umlagerung der verschiedenen Partikeln durch äussere mechanische Kräfte, wobei die Dichte der einzelnen Partikeln keine Veränderung erleidet.

Wir werden nun untersuchen, welche Bewegungen diese beiden Ursachen in einer stabilen Flüssigkeit hervorrufen können. Jede Partikel ist auf die isodense Fläche hingewiesen, welcher ihre Dichte entspricht. Wird sie von einer äusseren Kraft aus dieser Fläche hinausgeführt, so entsteht eine Reaktionskraft, welche sie in ihre Isodensfläche zurückführt, sobald die äussere Kraft aufhört. In der isodensen Fläche kann die Partikel sich nur unbehindert bewegen, wenn die

Bewegung zu keiner Anhäufung des Wassers Anlass giebt. Wird aber das Wasser aufgestaut, so entsteht eine Reaktionskraft auch in diesem Falle. Aeussere mechanische Kräfte können also in stabilem Wasser keine permanenten vertikalen Bewegungen hervorrufen, und die horizontalen Bewegungen sind auch sehr beschränkt.

Anders verhält es sich mit den Partikeln, deren Dichte sich aus physischen Ursachen verändert. Wenn das spezifische Gewicht der Partikel wächst, so verlässt sie freiwillig ihre isodense Fläche und sinkt, bis sie die isodense Fläche erreicht, welche ihrer neuen Dichte entspricht. Physische Veränderungen haben also vertikale Strömungen zur Folge.

Für die grosse ozeanische Cirkulation sind nun permanente vertikale Strömungen notwendig, und diese können nicht zu Stande kommen, ohne dass die verschiedenen Partikeln physisch verändert werden. Es folgt davon, dass die ozeanische Cirkulation von den physischen Veränderungen des Wassers bedingt ist, und dass sie von der Geschwindigkeit, mit welcher diese Veränderungen vorgehen, geregelt wird.

Als Beispiel des hier Gesagten betrachten wir die grosse Cirkulation zwischen dem Pol und Aequator, und speciell die, welche im Atlantischen Ozean und Nordmeer stattfindet. Wir nehmen zunächst an, dass es keinen Wind giebt. Das Wasser am Pol wird stets abgekühlt und sinkt stetig, am Aequator wird es stets erwärmt und steigt immer. Das Resultat ist ein vom Aequator nach dem Pol gerichteter Strom an der Oberfläche und ein umgekehrter Strom in der Tiefe. Der Oberflächenstrom wird von der Erddrehung nach rechts abgeneigt, und so bekommen wir den Golfstrom.

Wir betrachten nun den Fall, dass ein starker von Norden gegen Süden gerichteter Wind über die ganze atlantische Oberfläche hinstreicht. Der Golfstrom wird zunächst gehemmt und kann sogar seine Bewegungsrichtung wechseln. Die Abkühlung am Pol und Erwärmung am Aequator setzt sich aber fort, und der Dichteunterschied des Wassers zwischen Pol und Aequator prägt sich mehr und mehr aus, so lange der Golfstrom retardiert wird. Der Dichteunterschied wird bald so gross, dass er den Golfstrom trotz des Gegenwindes zu treiben vermag.

Sobald der nördliche Wind aufhört, wird ein Teil des Widerstandes gegen den Golfstrom entlastet. Er wird beschleunigt durch den grossen Dichteunterschied zwischen dem Pol und Aequator, welcher noch herrscht. Die so verstärkte Cirkulation gleicht aber den Dichteunterschied etwas aus, und bald haben die Dichteverteilung und die Geschwindigkeit des Golfstromes ihren normalen Betrag wieder angenommen.

Wir stellen uns nun vor, dass eine lange Zeit Windstille gewesen st, und dass dann ein starker südlicher Wind zu wehen anfängt. Der Golfstrom wird zunächst verstärkt, und es wird eine grosse Menge Oberflächenwasser nach dem Pole hingeführt. Am Aequator wird das

schwere Bodenwasser hinaufgesaugt. Der Dichteunterschied zwischen Pol und Aequator gleicht sich also mehr und mehr aus, und zwar so lange der Golfstrom beschleunigt bleibt. Der Dichteunterschied wird bald so klein, dass er zusammen mit dem Winde dem Golfstrom die normale Geschwindigkeit mitteilt.

Da der südliche Wind aufhört, wird der Golfstrom retardiert zufolge des kleinen Dichteunterschiedes zwischen Pol und Aequator. Während des Stillstehens wird das Wasser am Pol mehr und mehr abgekühlt und das Wasser am Aequator mehr und mehr erwärmt, und bald hat der Dichteunterschied den normalen Betrag erreicht, wonach der Golfstrom auch die normale Geschwindigkeit bekommt.

Kurz ausgedrückt: der Wind versetzt immer das Wasser so viel, dass eine Dichteverteilung entsteht, die den Einfluss des Windes auf die Wasserbewegung kompensiert. Die Versetzung des Wassers, welche beim Entstehen eines Windes stattfindet, geht zurück, sobald der Wind aufhört. Wenn man von diesen zurücklaufenden Versetzungen absieht, hat der Wind auf den Golfstrom keinen Einfluss.

Die Ursache des Golfstromes ist dann ausschliesslich in der Veränderung der Dichte der individuellen Partikeln zu suchen. Hierbei spielt sowohl die Veränderung des Salzgehaltes als die der Temperatur eine Rolle, doch dürfte die Veränderung des Salzgehaltes viel weniger als die der Temperatur bedeuten, weil dieselbe Salzmenge in den beiden Richtungen geführt wird; die Wärme wird dagegen nur in einer Richtung, nämlich vom Aequator nach dem Pol geführt.

Die Geschwindigkeit des Golfstromes hängt hauptsächlich von der Wärmemenge ab, welche dem Wasser am Aequator durch Einstrahlung hinzugeführt, und am Pole durch Ausstrahlung entführt wird. Wenn man von den Schwankungen hie und her im Wärmevorrat des Meereswassers am Pol und am Aequator absieht, so muss also der Golfstrom eben die Geschwindigkeit haben, welche nötig ist, um die Wärme, welche in der Polargegend ausstrahlt, von niedrigen Breiten heraufzuholen. Diese Wärmemenge wird aber gefunden, wenn man die Temperatur und die Geschwindigkeit des nordwärts, sowie des südwärts gehenden Wassers in einem Schnitte quer über den Atlantischen Ozean misst. Dann findet man, wie viel Wärme nach dem Pole geführt und wie viel Wärme davon geführt wird. Der Unterschied strahlt in der Polargegend aus, und diese ausgestrahlte Wärmemenge wird zur Treibung des Golfstromes benutzt.

Es kommt also für den Golfstrom darauf an, eine gewisse Wärmemenge vom Aequator nach dem Pole zu führen. Wird der Strom unterwegs durch die Konfiguration des Landes oder durch die Erddrehung in eine krumme Bahn hineingezwungen, so steht jedenfalls diese Bedingung fest. Der vergrösserte Widerstand wird durch vergrösserten Dichteunterschied zwischen Pol und Aequator kompensiert.

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

Nº 19

B. HELLAND-HANSEN

ZUR OZEANOGRAPHIE DES NORDMEERES

RESUMÉ EINES AM 22. JULI GEHALTENEN VORTRAGS

MIT 3 FIGUREN IM TEXT

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

OCTOBRE 1904

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

ZUR OZEANOGRAPHIE DES NORDMEERES

RESUMÉ EINES AM 22. JULI GEHALTENEN VORTRAGS

VON

B. HELLAND-HANSEN, BERGEN

MIT 3 FIGUREN IM TEXT

Der norwegische Untersuchungsdampfer „Michael Sars" wurde im Sommer 1900 fertig gebaut und hat seitdem ausgedehnte hydrographische Untersuchungen im Nordmeere ausgeführt. Das Fahrzeug ist im allgemeinen 9 Monate des Jahres hindurch ununterbrochen im Gange — vom Februar bis zum Oktober —, und während dieser Zeit werden ausser auf den Terminfahrten viele hydrographische Beobachtungen angestellt, gewöhnlich Hand in Hand mit Fischereiversuchen und anderen biologischen Untersuchungen. Viel hydrographisches Material ist ausserdem von dem Kommandofahrzeug der norwegischen Marine „Heimdal", sowie von verschiedenen privaten Fahrzeugen, besonders von Schnabelwal- und Seehundfängern auf ihren Fahrten im Nordmeere und nördlichen Eismeere zusammengebracht worden. Die Fülle von Beobachtungen, die in der Weise im Laufe dieser 4 Jahre angesammelt wurde, wird zur Zeit von Professor NANSEN und dem Vortragenden bearbeitet; in wenigen Monaten wird hierüber ein ausführlicher Aufsatz erscheinen[1]), auf den verwiesen wird. Im Folgenden werden in aller Kürze nur einige der hauptsächlichsten Fragen aus der Ozeanographie des Nordmeeres besprochen werden, und zwar in dem Masse, in welchem sie bisher bekannt geworden sind, indem dabei auf die Ergebnisse der neuesten norwegischen Untersuchungen besondere Rücksicht genommen werden wird.

1. Durch die Untersuchungen der letzten Jahre hat es sich bestätigt, dass der norwegisch-atlantische Strom (der „Golfstrom", Norskestrømmen, the Norwegian Atlantic Current) sich immerfort und ununterbrochen gegen Norden bewegt, der kontinentalen Bank folgend. Der Strom tritt, was den allerwesentlichsten Teil betrifft, durch den

[1]) In dem „Report on Norwegian Fishery- and Marine Investigations", Vol. 2, herausgeg. von Dr. JOHAN HJORT, Bergen.

Färö-Shetland-Kanal in das Nordmeer ein; das ozeanische Wasser, das zwischen den Färöern und Island hineindringt, wird ziemlich bald in seiner Bewegung gegen Norden gehemmt und von dem ostisländischen Polarstrom teilweise in südöstliche Richtung hineingezwungen. Zwischen Schottland und Shetland und nordwärts um Shetland erstrecken sich Zweige des atlantischen Stromes in die Nordsee; der nordwärts um Shetland ziehende Zweig ist gewiss stärker im Herbst als im Sommer und führt dann „35.2-Wasser" in beträchtlicher Menge in den nördlichen Teil der Nordsee hinein; dies salzige atlantische Wasser deckt den Grund des nördlichen Nordseeplateaus das ganze Jahr hindurch und hat stets eine ziemlich niedrige Temperatur, im Sommer zwischen 6° und 7°, im Winter ein wenig über 7°. Dieses Grundwasser der Nordsee ist somit nicht arktischer Natur, was man früher teilweise annahm. Mit wechselnder Breite setzt sich der Hauptstrom ungefähr der norwegischen Küste parallel fort. Nördlich von 67° N. Br. fliesst Wasser in beträchtlicher Menge westwärts vom Strome ab; diese Wassermengen geraten im mittleren Teile des Nordmeeres in eine cyklonische Bewegung. Wenn der atlantische Strom bis zu ungefähr 72° n. Br. gelangt, spaltet er sich in 2 Zweige: der eine, der Nordkapstrom, dringt ostwärts in das Barents-Meer und weiterhin in das Polarmeer ein; der andere zieht nordwärts nach Spitzbergen. — Der Maximalsalzgehalt des Stromes übertrifft im südlichsten Teile des Nordmeeres stets 35.25 ‰; 35.0-Isohalinen, die allgemein angenommene Grenze des atlantischen Wassers, werden in einer zwischen 300 und 500 m variierenden Tiefe angetroffen. Diese Linie erstreckt sich der Mischverhältnisse wegen gen Norden tiefer und tiefer hinab, während gleichzeitig der Maximalsalzgehalt allmählich abnimmt. Noch so weit nördlich wie bis zum 72. Breitegrad hat das Wasser gewöhnlich einen Salzgehalt von 35.1 ‰. In den Oberflächenschichten des nördlichen Teils des Nordmeeres variiert die Temperatur zwischen ca. 7° im März—April und ca. 10° im Spätsommer, so dass die jährliche Amplitude ungefähr 3° beträgt. In der Tiefe fallen gewöhnlich Isothermen und Isohalinen genau zusammen; so gehören im südlichen Teile des Nordmeeres 35.0 ‰ und 4°, 35.1 ‰ und 6° zusammen, weshalb man z. B. schon aus den Temperaturen ein annäherungsweise richtiges Bild der Tiefe des atlantischen Wassers erhalten kann. — Der atlantische Strom ändert sich bedeutend und schnell an Grösse und Geschwindigkeit, und diese Abänderungen können sich bis auf eine Tiefe von 7—800 m erstrecken. Ausserdem hat er, nach den Salzgehalten und Temperaturen zu urteilen, oft eine überaus unregelmässige Gestalt; dies ist aus der Fig. 1 leicht ersichtlich; die Figur stellt einen Schnitt dar zwischen 64° 11′ N. Br., 3° 45′ W. L. und der norwegischen Küste bei ca. 62° N. Br. — also ein wenig nördlich des Eingangs der norwegischen Rinne. Die Beobachtungen wurden

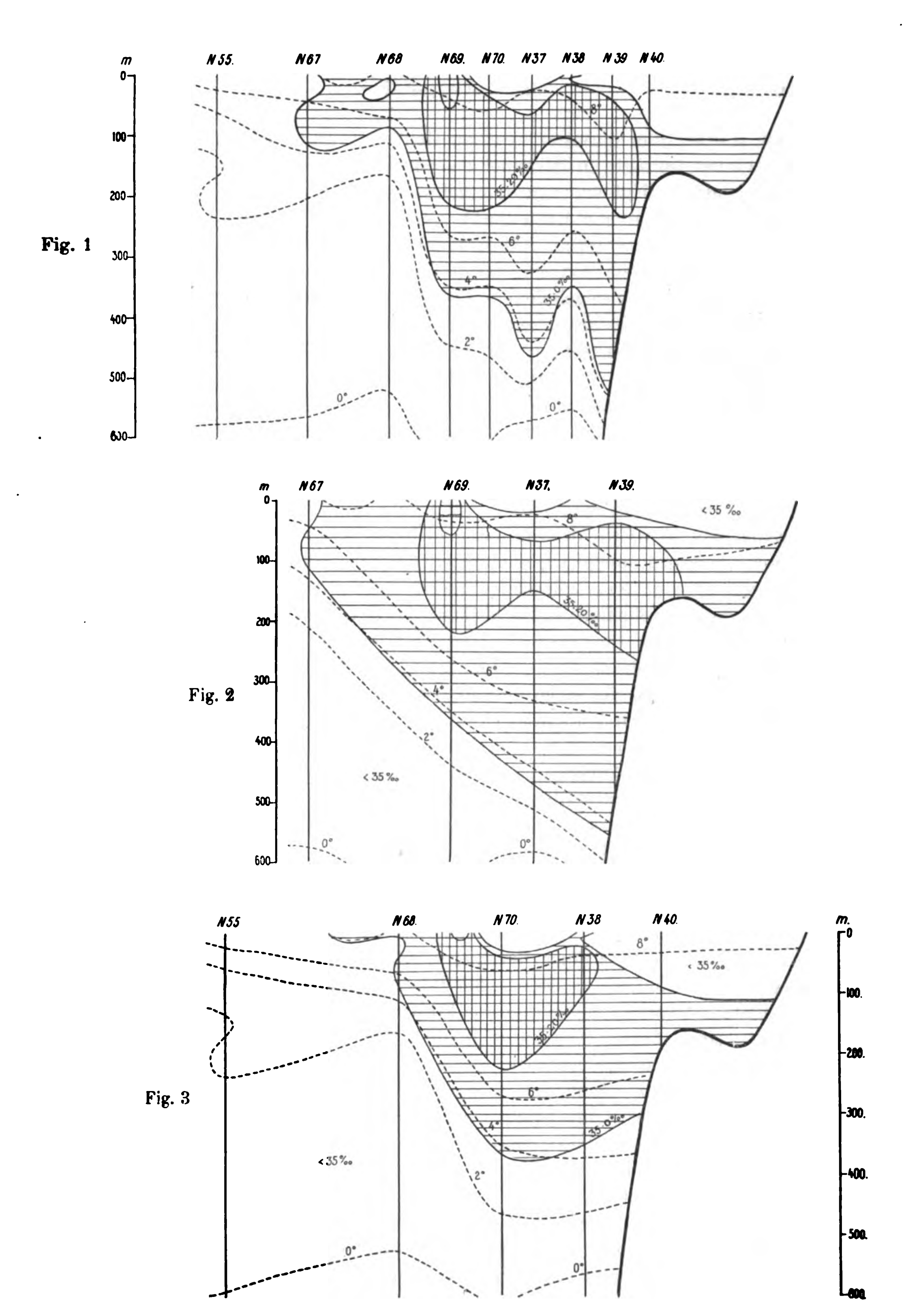


Fig. 1—3. Horizontaler Masstab 1 : 6000000. Vertikaler Masstab 1 : 10000.

am 9.—10. Juni dieses Jahres angestellt; die Entfernung zwischen den Stationen beträgt im allgemeinen einige zwanzig Viertelmeilen. Das „35-Wasser“ liegt wie eine unregelmässig gestaltete Masse unmittelbar an der norwegischen Küstenbank und reicht an der Bank selbst bis auf eine Tiefe von ca. 500 m hinab. Der Maximalsalzgehalt findet sich in einer Tiefe von ca. 100 m und übertrifft an mehreren Orten 35.25 ‰. Die unregelmässige Form der Kurven ist sehr charakteristisch; besonders bemerkenswert ist die vertikale Verengerung des 35.0- und 35.2-Wassers in der Nähe der Station N 38, durch die das salzige atlantische Wasser in 2 Hauptteile zerfällt. Diese Teilung ist sehr häufig angetroffen worden und scheint eine gewöhnliche Erscheinung zu sein, die auf 2 parallele „Kerne“ des Stromes deutet. Ausser dieser allgemein auftretenden Zweiteilung sind aus dem Schnitte noch mehrere andere Kurvenbiegungen ersichtlich. Diese Biegungen finden sich in so kurzen horizontalen Entfernungen, dass sie nur zum Vorschein kommen, wo die Stationen dicht aufeinander folgen. Hat man nur wenig Stationen, wird der Eindruck des Schnittes und somit die daraus gezogenen Schlussfolgerungen leicht ganz verfehlt werden, was die Einzelheiten betrifft. Dies wird durch die Figg. 2 und 3 veranschaulicht, die beide denselben Schnitt darstellen wie Fig. 1, in denen aber jede zweite Station fehlt, so dass Fig. 2 nur Beobachtungen von den Stationen enthält, die in der Fig. 3 nicht berücksichtigt sind; in allen 3 Figuren sind sämtliche Oberflächenbeobachtungen (stündlich während der Fahrt) berücksichtigt. Diese 3 Schnitte, die tatsächlich die nämlichen hydrographischen Verhältnisse veranschaulichen sollten, sind in überraschender Weise voneinander verschieden und könnten sehr verschiedenartige Schlüsse betreffs des Charakters des Stromes veranlassen. Die hier erwähnten Erscheinungen sind im Meere gewöhnlich, und zwar nicht nur im Nordmeere, und sind wahrscheinlich entweder aus grossen unterseeischen Wellen oder aus eigentümlichen dynamischen Verhältnissen der Bewegung grosser Wassermassen zu erklären. — Eine Folge der hier erwähnten örtlichen Variationen ist es, dass sowohl an die Menge der Beobachtungen als an die Genauigkeit der Ortsbestimmungen grosse Forderungen zu stellen sind. Besonders letzerer Forderung lässt sich im Winter sehr schwer genügen, da böses Wetter und Dunkelheit oft eine grössere Genauigkeit der Ortsbestimmungen in offener See als die eines halben oder sogar eines ganzen Breitegrades vereiteln. Wie man einsehen wird, ist es schon aus diesen Gründen mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, die Gesetze der Stromänderungen im Nordmeere ausfindig zu machen. Die bisher angestellten Winterbeobachtungen scheinen zu zeigen, dass der atlantische Strom im Herbst grösser ist als im Frühsommer. Dies war jedenfalls 1903 der Fall. Von den schnellen örtlichen Aenderungen des atlantischen Stromes abgesehen, können die Variationen sogar in

ziemlich bedeutenden Tiefen einer zeitlichen Veränderung wegen sehr gross sein. Diese zeitlichen Variationen betreffen selbstredend besonders die Temperaturen. Die Wechselwirkungen zwischen dem Meere und der Atmosphäre sind sehr bedeutend; so können sich im Winter die Konvektionsströmungen bis auf eine Tiefe von ein paar Hundert Metern erstrecken, wodurch ausserordentlich grosse Wärmemengen an die Luft abgegeben werden können. — Aus dynamischen Berechnungen erhellt, dass der atlantische Strom oft eine intermediäre Maximalgeschwindigkeit hat, z. B. in einer Tiefe von 100 m; die Strömungsgeschwindigkeit ist dann in einer Tiefe von 200 m ungefähr ebenso gross als an der Oberfläche selbst. Die Geschwindigkeiten variieren verhältnismässig wenig in der oberen 200—300-Meterschichte; weiter abwärts nehmen sie schneller und schneller ab. Das Geschwindigkeitsdiagramm bildet oft einen Teil einer Kegelschnittfläche mit intermediärer Spitze.

2. Fig. 1 auf S. 5 zeigt uns das Küstenwasser (von Salzgehalten unter 35 ‰) in der Nähe des Landes im Frühsommer als eine ca. 100 m dicke Schichte. Zwischen dem Lande und der Station N 40 ist es sicherlich unregelmässiger verteilt, als fehlender Stationen wegen aus dem Schnitte ersichtlich ist. Mit abnehmenden Tiefen verbreitet es sich westwärts über das atlantische Wasser. Dieses Küstenwasser bewegt sich mit wechselnder Geschwindigkeit nordwärts der norwegischen Küste entlang; es bildet eine kontinuierliche Fortsetzung des baltischen Stromes, indem es sich stets einerseits mit dem atlantischen Wasser, andererseits mit dem Flusswasser vermischt. Das Küstenwasser offenbart einige eigentümliche periodische Bewegungen, indem es sich im Frühsommer mehr und mehr westwärts über das Meer verbreitet, sich aber im Herbst und Winter wieder küstwärts zurückzieht. Diese Erscheinung findet ihre dynamische Erklärung darin, dass das Küstenwasser seiner Erwärmung und teilweise auch seiner vermehrten Süsswasserzufuhr wegen im Frühjahr und Sommer so leicht wird, dass seine Neigung, sich über die Oberfläche hin zu verbreiten den nach rechts biegenden Einfluss der Erdrotation zu überwinden vermag. Wenn nun die Herbst- und Winterabkühlung stattfindet, wird das Wasser, von der ablenkenden Kraft der Erdrotation gezwungen, wieder zurückgetrieben. Diese periodische Bewegung des Küstenwassers, von der es sich herausstellen wird, dass sie auch für andere Gebiete als die hier in Frage stehenden gilt, spielt eine grosse Rolle für die Verbreitung der vielen Küstenorganismen (der neritischen Planktonformen, Medusen, Fischbrut verschiedener Art). Die Grenze der Verbreitung solcher Organismen zieht sich im Sommer weiter seewärts als im Winter und folgt genau den Veränderungen der Küstenwassergrenze. Für das Verständnis z. B. der

Verbreitung der Dorschbrut ist dieses Verhältnis von eingreifender Bedeutung.

3. Bedeutende Mengen arktischen Wassers treten mit dem ostisländischen Polarstrom ins Nordmeer ein. Auch die Geschwindigkeit und Ausdehnung dieses Stromes variieren in hohem Grade. Der Strom kann manchmal, besonders im Frühling, so stark sein, dass es sogar bei günstigem Winde den Seglern schwer fallen kann, gegen ihn vorwärts zu kommen. Der Polarstrom zeichnet sich stets durch eine intermediäre Minimaltemperatur und eine tiefer liegende Maximaltemperatur aus — ein Verhältnis, das ja für so gut wie alle Polarströme zu gelten scheint. Der Strom reicht bisweilen ganz bis an den Färö-Shetland-Kanal; es hat sich aber nicht erwiesen, dass er in solchen Jahren den atlantischen Strom durchschneidet, was frühere Forscher als im Frühling stattfindend annahmen.

4. Eine vierte und zwar gewaltige Wassergruppe entsteht im Nordmeere aus dem kalten Grundwasser mit einer Temperatur von unter ÷ 1° C. Der Salzgehalt dieses Wassers ist ungefähr 34.91 ‰ und ist so konstant, dass nur die allerfeinsten Beobachtungen im Laufe der Jahre Abänderungen nachzuweisen vermögen. Dieses Grundwasser rührt den Untersuchungen Professor NANSEN's zufolge aus einem nördlich und nordöstlich von Jan Mayen gelegenen Gebiete her; dort ist es an der Oberfläche stark abgekühlt worden, wodurch es eine hohe Dichte von über 1.028 hat. Es füllt das ganze Nordmeerbassin in einer Tiefe von unter 800—1000 m an; es dringt an dem Boden längs der Färö-Shetland Rinne vor, wird aber durch den Wyville-Thomson-Rücken sowie durch den Färö-Island-Rücken aufgehalten, so dass es nicht ins Nordatlantische Meer eintreten kann. Grundwasser, mit Wasser aus den unteren Schichten des atlantischen Stromes vermischt, kann möglicherweise mitunter in die norwegische Rinne hineingeraten.

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

No 20

Dr. E. RUPPIN

UEBER DIE OXYDIERBARKEIT DES MEERWASSERS DURCH KALIUMPERMANGANAT

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

OCTOBRE 1904

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

UEBER DIE OXYDIERBARKEIT DES MEERWASSERS DURCH KALIUMPERMANGANAT

VON

DR. E. RUPPIN, KIEL

Eine wichtige Zahl in der Wasseranalyse ist die, welche angiebt, wie viel Kaliumpermanganat oder Sauerstoff erforderlich ist, die im Wasser enthaltenen organischen Stoffe zu oxydieren. Im Gebrauchs- und Trinkwasser zieht man aus dieser Zahl Schlüsse auf die Verunreinigungen, im Meerwasser wird man daraus auf die Menge der vorhandenen Nährstoffe schliessen können, falls es sich nicht etwa um Wasser handelt, das aus stagnierenden Stellen stammt.

Die in Betracht kommenden Methoden findet man in Tiemann-Gärtner, Handbuch der Untersuchung und Beurteilung der Wasser zusammengestellt, daselbst wird auch der Wert der vorhandenen Methoden diskutiert. Sie sind alle für Süsswasser ausgearbeitet, auf stark chloridhaltiges Wasser sind sie nicht anwendbar. Zur Not könnte man sich an die Methode von Tidy halten, der ein gemessenes Wasserquantum in der Kälte mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure versetzt, das Gemisch 2—3 Stunden stehen lässt, dann Jodkalium zusetzt und das ausgeschiedene Jod mit Thiosulfat zurücktitriert. Im erwähnten Handbuch wird schon aufmerksam gemacht, dass die Einwirkung von Permanganat bei niedriger Temperatur nur sehr langsam und unvollkommen ist und von der Höhe der Zimmertemperatur abhängt. Eine zweite in Betracht kommende Methode ist die von Schulze-Trommsdorff. Ihrer hat sich Natterer bedient, der die Untersuchungen an Bord des östereichischen Schiffes Pola bei den Reisen im Mittel- und Rotenmeer ausgeführt hat. Bei dieser Methode erfolgt die Oxydation in alkalischer Lösung, und Chloride sollen darauf nicht störend einwirken nach Gustave de Ridder (1). Dies hatte ich auch gefunden bis zu einem Kochsalzgehalt, der 8000 mg Chlor im Liter entspricht (2). Das ist aber nicht mehr zutreffend, wenn man mit Meerwasser arbeitet, denn erstens übersteigt der Chlorgehalt des Meerwassers diese Menge um mehr wie 100 %, und zweitens ist Meerwasser keine Kochsalz-

lösung, sondern es befinden sich auch Magnesium und Calciumionen darin, die die Reaktion zwischen Chlor und Permanganat erheblich beschleunigen. Bei dieser Methode wird das überschüssige Permanganat bei einer Temperatur von 50—60 ° in saurer Lösung mit Oxalsäure versetzt und diese zurücktitriert. In beiden Stadien findet eine Reaktion zwischen Permanganat und Chlor statt und es ist unmöglich einen scharfen Endpunkt beim Titrieren zu erhalten. Bei niederer Temperatur anzusäuren, um das Permanganat mit Oxalsäure zu zerstören, geht nicht, weil dann die Reaktion zu träge verläuft. Im Anschluss an Kessler und Zimmermanns Methode der Oxydation von Eisenoxydul in Gegenwart von Manganosalz hatte ich gefunden, dass, wenn mann die Oxydation der organischen Substanzen durch Mangansuperoxyd vornimmt, gefällt in der sauern Reaktionsflüssigkeit durch Einwirken von Permanganat auf Mangansulfat, man in weitem Masse von der Gegenwart von Kochsalz unabhängig wird (2). Leider erwies sich auch dieser Weg bei Meerwasser ungangbar, denn die Reaktion zwischen Mangansuperoxyd und Chlor war zu schnell, als dass man die Methode hätte brauchen können.

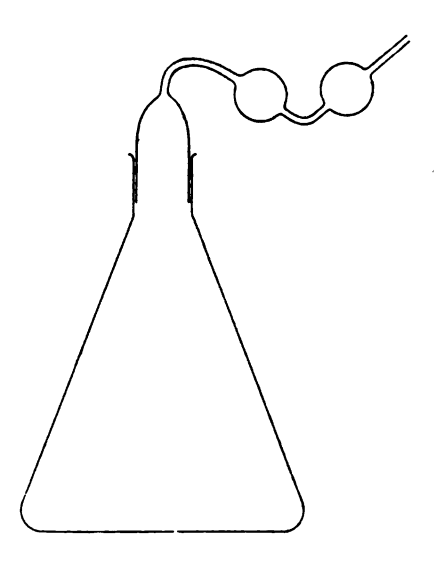
An sonstigeu neueren Verfahren wären noch die von Duyk und Lenormand zu nennen. Duyk (3) fällt erst sämmtliche Halogene mit feuchtem Silberoxyd und bestimmt dann die organischen Substanzen wie üblich. Dieser Weg ist theoretisch einwandsfrei, aber wenn man eine grössere Reihe von Bestimmungen in Meerwasser ausführen will, so verbraucht man eine grosse Menge Silberoxyd, wodurch das Verfahren sehr teuer und zeitraubend wird, ausserdem ist zu bedenken, dass sämmtliches Plankton mit in den Niederschlag geht und sich somit der Bestimmung völlig entzieht.

Lenormand (4) will die alkalische Lösung mit Permanganat oxydieren und das nicht verbrauchte kolorimetrisch bestimmen. Die kolorimetrischen Methoden sind ja bei geringen Substanzmengen sehr elegant, doch leidet man häufig an dem Uebelstand, dass man nicht vergleichbare Farbtöne erhält, so dass eine titrimetrische Methode immer vorzuziehen ist. Auszerdem entziehen sich hierbei die Substanzen, die sich beim Ansäuern noch oxydieren können, z. B. die möglicher Weise bei der Oxydation in alkalischer Lösung entstandene Oxalsäure, der Bestimmung. Drschewetzky (6) kommt zum Schluss, dass zur Zeit eine Bestimmung in chlor- und bromhaltigen Wässern unmöglich ist.

In jüngster Zeit sind eine grössere Menge Bestimmungen der oxydierbaren Substanzen in Meerwasser von Thoulet (5) ausgeführt worden. Er wendet sich zunächst gegen Natterer und die Methode Schulze Trommsdorf, der er zum Vorwurf macht, dass die dabei auftretende gelbe Farbe, die Rosafärbung am Ende der Reaktion nicht erkennen lässt. Ich glaube Thoulet hat dabei übersehen, dass die erwähnte gelbe Farbe beim Ansäuern und Versetzen mit Oxalsäure verschwindet.

Er empfiehlt alsdann die alte Methode von Kubel mit dem Unterschiede, dass er nicht die Oxalsäure als Urtiterflüssigkeit verwendet sondern das Kaliumpermanganat, worin ihm sicher niemand folgen wird, da sich die Oxalsäurelösung leichter herstellen lässt als die Permanganatlösung. Dass die Kubelsche Methode für chloridhaltiges Wasser nicht anwendbar ist, habe ist schon nachgewiesen. Bei einem Gehalt von 4000 mg Chlor in Form von Kochsalz wurden schon 11,39 mg Permanganat pro Liter zersetzt durch die Reaktion zwischen Permanganat und Chlorid, bei 10,000 mg Chlor 22,38 mg, wobei die Flüssigkeit am Ende das Kochens nicht mehr rot war. Thoulet findet auch ganz enorme Mengen Sauerstoffverbrauch, für den Liter Seewasser 29 mg während Natterers Zahlen sich zwischen 1,12—5,99 ccm bewegen.

Ich habe um den Permanganatverbrauch für Meerwasser zu bestimmen einen neuen Weg eingeschlagen, gewissermassen eine Kombination der Verfahren von Schulze-Trommsdorff und Tidy. Die Oxydation geschieht nach Schulze in einem Erlenmeyerkolben in dessen Hals ein eingeschliffener Aufsatz eingesetzt werden kann. Der Aufsatz wird mit etwas 10% igr. Jodkaliumlösung beschickt. Nach beendeter Oxydation kühlt man auf 60°, säuert an und setzt den Aufsatz sofort auf. Zur Sicherheit kann man noch den Schliff mit einigen Tropfen Jodkaliumlösung dichten. Wenn sich die Flüssigkeit durch Wechselwirkung zwischen Chlorid und Permanganat zu verfärben beginnt, lässt man durch den Aufsatz 5 ccm Jodkaliumlösung eintreten und kühlt auf Zimmertemperatur weiter. Dann spült man den Inhalt des Aufsatzes in den Kolben und titriert mit $^1/_{100}$ n Thiosulfatlösung das ausgeschiedene Jod, oder man setzt 10 ccm Thiosulfatlösung zu und titriert mit $^1/_{100}$ Jodlösung zurück. Die Jodlösung wird durch Abwägen resublimierten und getrockneten Jodes hergestellt, Permanganat und Thiosulfat sind auf die Jodlösung eingestellt.



Bei der Bestimmung des Verbrauchs an Permanganat habe ich mich nicht genau an die Schulze-Trommsdorff'schen Angaben gehalten. Es wird vorgeschrieben, die Oxydation mit 100 ccm vorzunehmen und $^1/_2$ ccm 33% igr. Natronlauge und 10 ccm Permanganatlösung zuzusetzen. Ich glaube davon abweichen zu müssen, da man bei diesen Mengenverhältnissen im Nordseewasser 0,5—1,5 ccm Permanganat verbraucht.

August 1903

Station	Tiefe	Salz ‰	Permanganatverbrauch mg p. Liter	Mit Planktonnetz durchfischte Wassersäule	Planktonvolumen ccm	Planktonart
N_4	0	34,89	7,6	35—0	72	Copepoden, Peridineen
N_4	83	34,96	1,74	80—35	24	Peridineen meist leer
N_4a	5	34,96	4,6	34—0	104	Ceratien Peridineen Tiere
N_4a	95	34,96	1,9	94—34	32	Peridineen
N_5	5	33,68	2,05	35—0	168	Ceratien, Diatomeen, Tiere
N_5	61	34,96	1,74			
N_6	5	30,69	2,2	15—0	160	Diatomeen, Ceratien (Tiere)
N_6	91	35,16	1,6	90—35	184	Diatomeen, Ceratien, Tiere
N_7	5	28,55	3,0			Ceratien, Tiere
N_7	265	35,20	1,9			
N_8	5	29,30	2,8	15—0	200	Ceratien (Tiere)
N_8	350	35,21	1,4	340—0	272	
N_9	5	30,72	3,0	20—0	544	Rhizosolenien, Ceratien, Tiere
N_9	460	35,20	1,6	450—0	952	
N_{11}	5	29,31	3,0	25—0	272	Ceratien, Diatomeen (Tiere)
N_{11}	54	34,86	1,6	55—0	640	
N_{12}	5	29,69	2,7	27—0	288	Ceratien, Diatomeen, Tiere
N_{12}	27	33,86	2,8			
N_{13}	5	34,20	1,9	25—0	176	Ceratien, Tiere
N_{13}	51	34,78	2,2	50—24	144	
N_{14}	5	34,34	1,9	30—0	232	Rhizosolenien, Ceratien, Tiere
N_{14}	30	34,34	1,9			
O_1	5	14,70	9,8	20—0	72	Ceratien, Diatomeen, Tiere
O_1	19,5	21,14	7,4			
O_2	5	15,07	9,6	20—0	176	Ceratien
O_2	33	25,97	5,4	33—20	72	Tiere
O_3	5	13,82	9,8	15—0	192	Ceratien, Tiere, Diatomeen
O_3	29,5	27,52	5,4	30—15	72	Ceratien
O_4	5	11,42	9,3	22—0	176	Ceratien, Tiere, Diatomeen
O_4	21,5	22,66	5,7			
O_5	5	11,42	9,6	10—0	432	Aphanizomenon, Nodularia
O_5	21,5	17,94	9,3	20—10	112	Diatomeen, Aphanizomenon
O_6	5	8,01	12,0	5—0	345	Aphanizomenon Nodularia
O_6	44½	16,94	11,8 [1]	44—40	48	Tiere
O_{10}	5	7,45	8,7	5—0	72	Aphanizomenon Nodularia
O_{10}	40	7,50	7,1	56—36	72	Tiere
O_{10}	57	11,09	8,4			
O_{11}	5	7,23	9,0	66—0	296	Aphanizomenon, Nodularia Tiere
O_{11}	40	7,41	8,2			
O_{11}	58	8,59	8,2			
O_{11}	67	9,67	9,0			
O_{12}	5	7,20	10,6	5—0	448	Aphanizomenon, Diatomeen Tiere
O_{12}	50	7,29	7,4	75—40	176	Aphanizomenon Tiere
O_{12}	90	10,07	7,4	105—75	40	Tiere
O_{12}	105	12,94	8,7			

[1]) möglicher Weise mit Schlick verunreinigt.

November 1903

Station	Tiefe	Salz ‰	Permanganatverbrauch mg. p. Liter	Mit Planktonnetz durchfischte Wassersäule	Planktonvolumen ccm	Planktonart
N_1	5	34,51	3,0	38–0	50	Ceratien, Diatomeen, Tiere
N_1	38	34,51	1,8			
N_2	5	34,78	1,47	42–0	32	Diatomeen
N_2	44	34,80	1,05			Tiere
N_3	5	34,90	1,50	5–0	56	Ceratien
N_3	72	35,0	1,26	75–35	162	Ceratien, Tiere
N_4	5	35,02	1,47	5–0	300	Ceratien
N_4	84	34,97	1,5	84–64	56	Tiere
N_5	5	34,78	1,71	5–0	80	Ceratien
N_5	61	34,78	1,34	60–5	200	
N_6	5	31,71	2,21	5–0	300	Diatomeen, Ceratien
N_6	99,5	35,19	1,16	98–75	24	Tiere
N_7	5	28,19	3,21	5–0	390	Diatomeen
N_7	273	35,19	1,05	270–0	710	
N_8	5	28,75	2,42	5–0	360	Diatomeen
N_8	317	35,13	0,84	315–150	36	
N_{10}	5	31,26	2,48			Diatomeen
N_{11}	5	32,59	1,8			Diatomeen
N_{15}	5	33,35	2,63	22–0	1240	Biddulphia
O_1	5	14,52	6,27	15–0	200	Ceratien, Tiere
O_1	19	15,75	5,8			
O_2	5	15,52	6,0	5–0	64	Ceratien, Tiere
O_2	35	22,27	3,53	35–25	48	Ceratien, Diatomeen
O_3	5	12,29	6,9	30–0	64	Ceratien Diatomeen
O_3	34	24,61	6,53[1])			
O_4	5	11,96	6,77	15–0	40	Diatomeen, Ceratien
O_5	5	10,39	7,06	25–0	24	Diatomeen
O_5	24,5	15,23	5,77			
O_8	5	8,06	7,53	42–0	143	Aphanizomenon, Tiere, Diatomeen
O_8	43	15,73	5,51			
O_{10}	5	7,41	7,51	5–0	72	Aphanizomenon, Diatomeen
O_{10}	58	12,0	7,06	60–57	16	
O_{11}	5	7,41	8,53	68–0	96	Diatomeen, Aphanizomenon, Tiere
O_{11}	65	ca. 11	6,8			
O_{12}	5	7,27	7,82	60–0	96	Aphanizomenon, Diatomeen
O_{12}	75	9,60	6,95	83–60	8	Diatomeen
O_{13}	5	7,21	7,9	51–0	16	Diatomeen, Tiere
O_{13}	55	7,21	7,5	61–56	10	

Die Fehler der Methode betragen im Laboratorium ungefähr 0,1 ccm. Man ist jedoch genötigt, diese Bestimmungen an Bord zu machen, ich habe dabei gefunden, dass man öfters Differenzen von 0,2 ccm erhält, was in Anbetracht der geringen Mengen zu viel ist. Ich habe deshalb

[1]) möglicher Weise mit Schlick verunreinigt.

300 ccm Meerwasser der Oxydation unterworfen, sie mit 1 1/2 ccm Natronlauge versetzt, um dieselbe Alkalinität zu erhalten und 10 cm Permanganat. Hat man Meerwasser, welches verhältnismässig reich an organischer Substanz ist, so nimmt man weniger Wasser in Arbeit und verdünnt mit destilliertem auf 300 ccm. Die Menge Wasser, welche man oxydiert, richtet man so ein, dass blos die Hälfte des Permanganates zur Oxydation verbraucht wird. Dann ist man sicher, dass auch Oxalsäure, die eventuel in der alkalischen Lösung sich gebildet hat, nach dem Ansäuern durch das Permanganat zersetzt wird, wie folgender Versuch zeigt. Ein Meerwasser verbraucht zum Zurücktitrieren des Thiosulfates 2 ccm, im 2. Versuch 2,1 ccm Jodlösung. Diesem Wasser wurden 4 ccm 1/100n Oxyalsäure auf 300 ccm zugesetzt. Es wurden jetzt in 2 Versuchen jedes Mal 6 ccm Jodlösung verbraucht, so dass man sehen kan, dass sich Oxalsäure und Permanganat völlig umgesetzt haben.

Ich gebe nun die Resultate, welche ich im August und November 1903 erhalten habe zugleich mit einer Angabe über das Volumen des an den betreffenden Stellen gefangenen Planktons und einer ungefähren Charakteristik desselben. Die Angaben verdanke ich Herrn Dr. Apstein und Herrn Dr. Rauschenplatt, denen ich dafür auch an dieser Stelle meinen Dank ausspreche. Man muss beim Vergleich berücksichtigen, dass sich aus dem gemessenen Planktonvolumen auch nur relative Schlüsse auf dem Nährwert ziehen lassen, denn einmal ist ein Planktonvolumen nicht sicher zu messen, und dann ist die Diskussion über den Fangkoefficienten der Netze unter den Planktonforschern noch nicht abgeschlossen. Man sieht aus der Tabelle, dass ohne weiteres kein Schluss aus der Oxydationsfähigkeit eines Wassers auf seinen Nährwert gezogen werden kann. Zwar in der Nordsee kann man sagen, dass dort wo ein sehr geringes Planktonvolumen gefangen ist auch der Permanganatverbrauch gering ist, z. B. in der Tiefe der norwegischen Rinne. Dagegen ist in der Ostsee der Permanganatverbrauch keinen grossen Unterschieden unterworfen, obgleich das Plankton in sehr verschiedenen Mengen auftrat. Ein grosser Unterschied besteht im Permanganatverbrauch der Nord- und Ostsee, selbst da, wo ungefähr gleiches Volumen und gleiche Arten darin vertreten waren. Wahrscheinlich enthält das Ostseewasser ganz beträchliche Mengen gelöste organische Substanzen. Auf der nächsten Reise gedenke ich dieser Frage näher zu treten [1]). Besonders auffällig ist die Zahl, die im November 1903 an Station Nordsee 15 erhalten wurde, sie ist keineswegs abnorm hoch, während das Planktonvolumen überaus gross ist. Vielleicht kann man daraus den Schluss ziehen, dass der Nährwert der dort gefundenen grossen Diatomeen bezogen auf die Raumeinheit sehr gering ist.

[1]) Die Vermutung hat sich unterdessen bestätigt.

Dass der Permanganatverbrauch kein deutlicheres Bild vom Nährwert giebt, ist insofern zu bedauern, als man diese Bestimmung jederzeit an Bord ausführen kann, was bei anderen Analysen nicht gut möglich ist. Geht man z. B. von der Annahme aus, dass der Nährwert des Meerwassers proportional dem Gehalt an Plankton-Stickstoff ist, so kann man letzteren in beinahe jedem beliebigen Quantum Meerwasser dadurch bestimmen, dass man darin einen Niederschlag erzeugt, der sämmtliche Organismen zur Boden reisst. Ich habe dazu Bariumsulfat benutzt für 5 Liter Meerwasser 30 cm n $BaCl_2$lösung und Zusatz von entsprechender Menge Natriumsulfatlösung. In 2—3 Stunden hat sich der Niederschlag so weit abgesetzt, dass man die überstehende opalisierende Flüssigkeit abhebern kann. Ich habe sie durch ein gehärtetes Filter von Schleicher und Schüll filtriert, in dem feinen Filterrückstand waren unter dem Mikroskop keine Organismen mehr zu sehen, sie müssen also alle im Bodensatz geblieben sein. Hierin gedachte ich nun das Albuminoid-Ammoniak nach Wanklyn, Chapmann und Smith zu bestimmen. Das war leider an Bord nicht möglich, da bei langsamer Destillation noch nach 2 Stunden das Ammoniak nicht übergetrieben war. Bei starker Destillation stösst in Folge des Niederschlages die Flüssigkeit so stark, dass mehrfach ein Kolben sprang, ein Unfall, dem man sich auf einem Schiff nicht gern aussetzt; aus dem gleichen Grunde kann man an Bord keine Kjeldahlbestimmung ausführen. Man ist daher genötigt den Niederschlag mit nach Hause zu nehmen und dort weiter zu verarbeiten.

LITERATUR-VERZEICHNIS

1. Revue intern. falsif. XIV. p. 149.
2. Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel sowie Gebrauchsgegenstände. 1900. S. 676.
3. Annales de chimie analytique. 1901. VI. p. 121—124.
4. Bulletin Sciences Pharmacol. 1903. V. p. 209—213.
5. Résultats des Camp. Scient. par Albert I. Monaco. XXII. p. 15.
6. Wratch. 1901. XXII. p. 40—41 und 82—83.

Ont paru dans la même série **(PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE)**:

N° 1. C. G. Joh. Petersen, How to distinguish between mature and immature Plaice throughout the Year. 8 p. 1 pl. July 1903. Kr. 1.

N° 2. Martin Knudsen, On the Standard-Water used in the hydrographical Research until July 1903. 9 p. July 1903. Kr. 0,50.

N° 3. Die Literatur der zehn wichtigsten Nutzfische der Nordsee. In monographischer Darstellung. 112 S. 10 T. August 1903. Kr. 3.

The Literature of the Ten Principal Food Fishes of the North Sea. In the form of compendious monographs. 108 p. 10 pl. August 1903. Kr. 3.

N° 4—5. Martin Knudsen, Ueber den Gebrauch von Stickstoffbestimmungen in der Hydrographie.

— —, Gefrierpunkttabelle für Meerwasser.

Zusammen 13 S. September 1903. Kr. 0,75.

N° 6. Harry M. Kyle, On a new Form of Trawl Net, designed to fish in midwater as well as on the ground. Preliminary notice. 8 p. November 1903. Kr. 0,50.

N° 7. P. J. van Breemen, Ueber das Vorkommen von *Oithona nana* Giesbr. in der Nordsee. Mit einer Karte. 24 S. November 1903. Kr. 1.

N° 8—9. T. Wemyss Fulton, On the Spawning of the Cod (*Gadus morrhua* L.) in Autumn in the North Sea. With a chart.

— —, A new Mark for Fish.

Together 14 p. March 1904. Kr. 1.

N° 10. G. O. SARS, On a new (Planktonic) Species of the Genus *Apherusa*. 4 p. With a plate. March 1904. Kr. 0,50.

N° 11. MARTIN KNUDSEN, σ_t Tabelle, Anhang zu den 1901 herausgegebenen hydrographischen Tabellen. 23 S. Mai 1904. Kr. 0,75.

N° 12. Catalogue des poissons du nord de l'Europe, avec les noms vulgaires dont on se sert dans les langues de cette région. 76 p. Juin 1904. Kr. 1.

N° 13A. Die Ostsee-Fischerei in ihrer jetzigen Lage. (Erster Teil).

I. Uebersicht über die Seefischerei in den dänischen Gewässern innerhalb Skagens. Im Auftrag von Dr. C. G. JOH. PETERSEN bearbeitet von ANDREAS OTTERSTRÖM.

II. Uebersicht über die Seefischerei Schwedens an den süd- und östlichen Küsten dieses Landes. Bearbeitet von Dr. FILIP TRYBOM und ALF WOLLEBÆK.

Zusammen 59 S. 6 Taf. Juni 1904. Kr. 1,50.

N° 14. Oberflächentemperaturmessungen in der Nordsee. Vorläufige Mitteilung von Dr. E. VAN EVERDINGEN und Dr. C. H. WIND. Mit einer Tafel. Juli 1904. 10 S. Kr. 1.

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

N° 21

Communications du Laboratoire central à Christiania N° 1

CHARLES J. J. FOX

ON THE DETERMINATION OF THE ATMOSPHERIC GASES DISSOLVED IN SEA-WATER

WITH ONE PLATE AND FOUR FIGURES IN THE TEXT

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

MARS 1905

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

N° 21

Communications du Laboratoire central à Christiania N° 1

CHARLES J. J. FOX

ON THE DETERMINATION OF THE ATMOSPHERIC GASES DISSOLVED IN SEA-WATER

WITH ONE PLATE AND FOUR FIGURES IN THE TEXT

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

MARS 1905

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

ON THE DETERMINATION OF THE ATMOSPHERIC GASES DISSOLVED IN SEA-WATER

BY

CHARLES J. J. FOX

The estimation of the gases dissolved in sea-water, so intimately connected as they are with the life processes of every organism and possibly also with circulation phenomena, has always been regarded as of supreme importance. But of all hydrographic determinations this one has in many respects, been hitherto the most difficult to carry out, and the least satisfactory in result. The quantity of gas that is of importance is often small; to detect e. g. the comparatively slight but nevertheless important, variations often accompanying bacterial action demands an order of accuracy that must of necessity be somewhat difficult of attainment.

Those investigators who have worked on this subject appear to have come to the conclusion that the main trouble lies in the difficulty of getting all the Carbonic Acid out of the sea-water which is slightly alkaline, and there seems little doubt that within the scope of the apparatus that has hitherto been generally available to most or all of them, this is quite true. Various methods have been adopted to facilitate the expulsion of Carbonic Acid; it was early surmised that the addition of acid is of help, and subsequently PETTERSSON[1]) in his apparatus had further recourse to a stream of hydrogen generated within the sea-water itself by an addition of acid and a piece of iron-wire. He was apparently also the first to expel the gases from the sample into a Torricellian vacuum, and KNUDSEN[2]) in his apparatus has also adopted this principle. But in spite of these improvements, the net result of the investigations of JAKOBSEN, DITTMAR[3]), TORNOE[4]), PETTERSSON and KNUDSEN is that Carbonic Acid cannot be estimated in the same sample as the Oxygen and Nitrogen, and after the failure of KNUDSEN to accomplish this, PETTERSSON[5]) says:

[1]) Berichte d. Deutsch. Chem. Ges. (1889) XXII 1434 and (1890) XXIII 1403.
[2]) The Danish Ingolf-Expedition. Vol. 1, Part 1.
[3]) Challenger Reports Phys. and Chem. Vol. 1, Part 1.
[4]) Journal für praktische Chem. (2) 19, p. 53.
[5]) Petermanns Geogr. Mitteilungen 1900, 1.

The conditions are, as I have already pointed out (loc. cit.) of such a kind, that it is not possible to estimate N_2, O_2 and CO_2 in one and the same sample of sea-water. To drive out the Carbonic Acid completely, it is not only necessary to add acid beforehand and to boil out under a vacuum, but also to have a gentle stream of hydrogen generated within the liquid itself, for driving out the last traces. It is apparent that a simultaneous estimation of Nitrogen and Oxygen in the same sample, is irreconcilable with these requirements. The Oxygen combines with the Hydrogen and partially oxidizes the metals (Mercury and Zinc or Iron) present.....

As a result of this unsatisfactory state of affairs, gas determination has fallen somewhat into disrepute and has been practically abandonned for the time being, by the International Expeditions. It therefore appeared very desirable to reinvestigate the whole problem, and it is hoped the present paper may be found of some use to those interested in this kind of determination.

Methods of Analysis

In later times practicallv only two methods have been in use at all — those of Pettersson and Knudsen. As already stated, the former requires two samples, and has two separate pieces of apparatus, one for the estimation of N_2 and O_2, and one for the CO_2. Knudsen estimates the Carbonic Acid only approximately, and it is doubtless sometimes no estimation at all, as has often been pointed out. Though both Pettersson and Knudsen lay stress upon the necessity of boiling the gases into a vacuum, neither of them mentions the exact importance either of its size or of its maintainance during the boiling.

According to the well-known simple laws the solubility of a gas in water, whether the gas is mixed with others or not, may be expressed by the equation

$$S = K \frac{P}{T}$$

where S is the quantity of gas dissolved in a unit volume of water,
P is that part of the whole pressure prevailing in the vessel, which is due to the presence of the gas concerned — its Partial Pressure,
T is the temperature concerned, on the Absolute Scale,
K is a constant for each particular gas, depending on its nature, etc.

S of course becomes smaller with increase of temperature and also with decrease of pressure, but while in practice P may be diminished anything between about 0 and 76 cm. and T may be increased between about 273° and 373° Absolute, the importance of each from the present standpoint, is somewhat different.

As a matter of fact the atmospheric gases diminish in solubility between 0° and 100°C very slowly with rise of temperature, as will be seen from the table, which gives the solubilities at 0°, 15°, 100°, for O_2, N_2 and CO_2.

T (°C)	0°	15°	100°
O_2	0·049	0·034	0·017
N_2	0·024	0·017	0·010
CO_2	1·797	1·002	0·244

Water in equilibrium with Oxygen at 15° when raised to 100°, will at the same pressure, still contain 50 % of the Oxygen it originally contained at 15°. And similarly in the case of the Nitrogen 59 % would remain in solution; in the case of Carbonic Acid 24 %.

On the other hand, on diminishing the pressure down to an absolute vacuum the value of S becomes zero. It is therefore quite obviously a great advantage to diminish the pressure as much as possible — it seems indeed to promise the only way of success. PETTERSSON and KNUDSEN in their methods have attempted to both decrease the pressure and increase the temperature; they bring their water-sample into contact with a closed evacuated space and raise the temperature as high as possible, so that the gases are driven out into the space. But raising the temperature under such circumstances implies raising the pressure — in fact to the sum of the partial pressures of all the gases each considered separately, together with that of the water-vapour at the temperature considered. To take a simple concrete case, say the analysis of distilled water saturated with pure oxygen (e. g. at 15° & 760), with PETTERSSON's apparatus for the estimation of O_2 and N_2. Here the evacuated space is at most 60 cc. and if the water-sample taken, be as usual about 200 cc., the gas if all were evolved at the moment of boiling, would have a volume of 7 cc. (0° & 760), the gas pressure inside would rise to 1/9 of an atmosphere and the water would boil at about 48° C. [1]) But under these conditions Oxygen is about 6·5 % as soluble as it is at 15° and 760 cm. In the case of Nitrogen under similar circumstances, a slightly higher percentage would tend to remain in solution. If some other initial pressure be considered e. g. if distilled water saturated with air, be brought to boiling and the resulting gases measured at 0° & 760 cm., the partial pressure of the oxygen will be about 1/3 atmosphere and that of the Nitrogen 2/3 atmosphere, the percentage of each left behind in the liquid at a temperature of 48° will be the same as before, since Oxygen and Nitrogen both follow HENRY's law very closely. This residual amount would of course become less if the temperature were to rise further,

[1]) All these numbers are only very approximate; for instance the assumption is made that the gas volume is the same at 48° as at 15° and 0°.

and as a consequence of this the complete expulsion of Nitrogen and Oxygen might appear the easier in the case of sea-water containing air, in proportion as the amount of Carbonic Acid present increases, because it adds to the pressure inside the apparatus and thus causes the temperature of boiling to rise.

Possibly connected with this circumstance is a somewhat doubtful point first noticed by JAKOBSEN, namely that the final traces of Carbonic Acid are driven out more easily under atmospheric pressure, than when the water is boiled in an initially evacuated space in which the pressure can however, rise, on boiling out the gases. It may be ascribed to the rise of boiling temperature following on the rise of total pressure and which would furthermore have a more appreciable effect than in the case of Oxygen or Nitrogen because the temperature coefficient of CO_2 (see p. 5) decreases so much more rapidly with rise of temperature. RUPPIN (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen von der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere u. z. w. Band 7, 139. Kiel 1903) finds that with KNUDSEN's apparatus it is possible to obtain fair results for CO_2 by getting the temperature to rise. He suggests that the difficulty of expelling the last traces is to be ascribed to the formation of $-HCO_3$ ions etc., which keep back a certain amount of CO_2, and which are decomposed at high temperatures. But as he added acid it is impossible to believe that the Carbonic Acid could have been anything else than completely associated. And being undissociated and having the same molecular weight dissolved and undissolved, it should follow HENRY's law very closely indeed (see Van't Hoff, Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie, Heft II, S. 20. Braunschweig 1899), and consequently be easily removable under very low pressures even at low temperatures. The true explanation is probably as here indicated.

Of course these considerations only apply strictly, providing the gaseous and liquid phases are in equilibrium with one another, and no doubt this is usually not the case in practice. When the water begins to boil, a bubble of steam that arises in the water will be unsaturated with respect to the gas, which will consequently tend to diffuse from the solution into it, and to be thereby carried out mechanically into the gaseous space above the liquid. This happened, the liquid becomes unsaturated with respect to the gas; and since the mixing is very good and the temperature rather high — which would make the rate of solubility pretty rapid — some of the gas will tend to go into solution once more, to restore equilibrium. It is obvious that the efficiency of the boiling-out operation depends upon whether or not the former of these two processes can be made to take place much more rapidly than the latter; and even though it is likely enough that it actually is possible at some temperatures, it is also likely that with rise of temperature, the rate of solubility will at the same time increase until the second operation of redissolving puts a practical limit to the boiling-out.

The size of the error actually likely to come in as a result of these circumstances is much about the same percentage for each of the gases; it appears to be about 2 % or more for each. In the case of a sea-water with 7·5 cc. O_2, 15 cc. N_2 and 50 cc. CO_2 per mille —

a typical kind of sample — the uncertainty and inconstancy would be at least 0·15, 0·30 and 1·00 cc. respectively.

The absolute size of the error in the Carbonic Acid determination by such a method as PETTERSSON employed for the estimation of Oxygen and Nitrogen, induced him to estimate the CO_2 in another way. KNUDSEN hoped that he got at least comparative results, but it is now agreed that he did not. In the case of the Oxygen and Nitrogen, there is a prospect of getting fair results even with methods of this kind, by heating and boiling as hard as the apparatus will stand. But even then it takes some time; the whole process is a complicated one and the results obtained are obviously largely dependent on very variable circumstances — the volume of the gases, the amount and vigour of the boiling etc. It thus appears that in the case of a series of similar samples of similar waters (same amount of CO_2 e. g.) examined by the same worker in exactly the same way, the analyses by this method may give very comparable results; and yet reliable results with widely differing samples and obtained by different analysts, are only likely to be possible when most exact precautions are observed. There appears to be abundant evidence in the oceanographic work of the past to show that this has actually been the case, and some experiments especially carried out to test this opinion showed that the composition and amount of the gases boiled-out (CO_2 included) was very largely a function of the duration and vigour of boiling, and that the completion of the process was under the best of conditions, a matter of hours rather than of minutes.

The determination of Carbonic Acid with PETTERSSON's apparatus appears to be a much more satisfactory operation, and chiefly because when the larger part of the gas (mixed with hydrogen) has been collected in the burette and measured, it is transferred to the Potash pipette and more collected in its place; this is in its turn transferred and the operation repeated several times. In this way Carbonic Acid is being continually removed and the burette maintained void with respect to this gas. The above objections brought against the method for extracting Oxygen and Nitrogen consequently cannot be raised in this case. Indeed the only possible drawback seems to be that the final result depends upon some six or eight readings instead of upon two readings of the burette.

The difficulty of getting out the last few cc. of Carbonic Acid has been explained as proving that the salts of the sea water exert some subtle influence upon the gas, and hold it in solution very tenaciously. DITTMAR[1]) and BUCHANAN, TORNØE[2]) and TOLMAN[3]) at least have discussed the question from this standpoint, and recently RUPPIN[4]) and

[1]) loc. cit. — [2]) The Norwegian North Atlantic Expedition. 1876—1878. — [3]) The Journal of Geology 7 (1899) pp. 585—618. — [4]) loc. cit.

KROGH[1]) have spoken of Carbonates, Bicarbonates etc. in the solution. All of these hypothtical influences are practically impossible and especially in acid solution; and none of them even if true in fact, can be held in the present case against the above theoretical considerations, which are all based upon the case of distilled water, but which are in themselves nevertheless, also quite competent to explain the kind of irregularities found, in using the above methods of gas analysis for sea-water.

It would seem that the chances of success in extracting gases dissolved in waters, depend very largely on the maintainance of the evacuated space — the gases must be continually pumped away from the surface of the liquid as soon as evolved. Upon this principle the apparatus[2]) drawn in plan in Plate I, Fig. 1 was designed and constructed without much trouble. A few preliminary experiments showed that under these circumstances the estimation of the Carbonic Acid presents no more difficulty than that of the Oxygen and Nitrogen. It can moreover be determined at the same time and on the same sample, and as it is the point of essential importance, this was subsequently rigorously investigated and confirmed. The apparatus[3]) consists essentially of:

A hard glass Flask A of about 1000 cc., provided with a condenser and connected to a source of hydrogen, in which the sample is boiled out, a Collecting Vessel B which can be connected by the two-way tap *c* either with A or with the Burette C in which the actual analysis is eventually carried out. To C belongs the Potash Absorbtion-Pipette D for the estimation of the Carbonic Acid, and the Storage-Pipette E; this latter can be connected by the two-way tap *f* either with the burette or with a hard glass tube F certaining pure Potassium Permanganate, by heating which a supply of Oxygen may be conveniently generated, to be stored in E and finally transferred to the burette a few cc. at a time, as desired. The burette has further a pair of platinum points melted-in near the top, which can be sparked by connecting with a Ruhmkorf coil and battery, in the usual way. To facilitate exact adjustment of the gases with

[1]) Meddelelser over Greenland 1904. p. 333—434.

[2]) ADENEY (Chemical News 62, 196—206 and Chem. Centralblatt 1890. II. p. 985) and HEMPEL (Gasanalytische Methoden 1900 pp. 63, 343) have designed apparatus for various kinds of gas extraction (especially for organic analysis, carbon in Iron etc.), which in general arrangement have some similarity with the apparatus here advocated. But even they, as apparently usually used, are not free from the kind of objection here brought against the apparatus of PETTERSSON and KNUDSEN. It may be pointed out that Knudsen's apparatus might also be used so that the pressure is being constantly diminished by removal of the gas in successive portions; though it is not very conveniently adapted for doing this efficiently.

[3]) The apparatus may now be obtained from Messrs. GUSTAV MÜLLER, Ilmenau.

atmospheric pressure during the analysis, a side levelling-tube is provided — a provision apparently first introduced by DITTMAR. The zero point of the burette is a line on the capillary at k; previous to a reading the mercury is always brought from the little reservoir g at the head of the Potash pipette just up to this mark. This reservoir at times also serves other purposes; to wash the burette for example, which it is advisable to do with a little dilute acid before each analysis, since a very small drop of Potash transferred with the gas from the pipette to the burette during the previous determination, would make a very big error in the quantity of Carbonic Acid actually found, it is convenient to put a drop of dilute acid on the surface of the mercury in g, to draw the whole into the burette, and to lower and raise the Mercury level alternately from top to bottom once or twice; finally the drop of acid and a little mercury is returned to the small reservoir and the burette is ready. If it should become greasy it may be cleaned with alcohol and benzene in the same way. With this treatment it remains clean and fit for use apparently indefinitely.

The apparatus when once set up on its stand should never require taking down again. In the part of the apparatus which is evacuated, there are mercury sealings at those places where the glass parts come together. It is advisable to have a „trap" in the lower part of the collector B (shown in section at m, n) similar to those usually employed in standard barometers, since air bubbles will sometimes stick in the rubber tubing and on the glass tube below, especially if they be wet, and may produce errors in the analysis by being subsequently brought up with the mercury. The piece of thick walled India-rubber tubing G which is closed with a screw clip, as well as all other pieces of rubber tubing, should be put on to the glass with rubber tap-grease [1]).

Before the sample for analysis is introduced, the apparatus is entirely freed from air. To do this, some water and sulphuric acid is brought into the flask by way of the funnel H and heated; at the same time a water pump is connected to I and the boiling continued vigorously until the water bubbles up and down violently inside the condenser accompanied by the metallic click characteristic of boiling in a vacuum. The tap I is then closed, a small quantity of hydrogen is let in from the pipette J (arranged on the principle of KIPP's apparatus with pure zinc, a piece of platinum and dilute H_2SO_4), and

[1]) Made by very thoroughly melting together 7 parts best black India-rubber, 3 parts Vaseline and 1 part Paraffin wax, and evaporating gently to a suitable consistency. (OSTWALD-LUTHER Physiko-Chemische Messungen, Leipzig 1902, p. 154, and TRAVERS, An experimental study of gases, London 1902. Transl. ESTREICHER, Braunschweig, 1905. p. 24.)



the flask then brought into connection with the collector which has been already previously evacuated by raising the mercury reservoir and removing the air through *c* and *e*. The water is kept boiling as vigorously as is possible without getting any over into the collector, and practically the whole of the hydrogen then passes over and is removed to the atmosphere. After washing out with 2 or 3 cc. of hydrogen a few times in this way not a trace of air remains, and the apparatus is ready for the reception of the water-sample.

As the evacuated space (including the collector) is very large — about 1500 cc. — the water boils at a very low temperature and the stream of water in the condenser must consequently be very rapid, otherwise condensation in the collector may occur and prove a nuisance. It was found that much the most efficient kind of condenser for the purpose was one in which the water was condensed between two glass surfaces, each cooled by running water — the type usually known as Cribb's condenser. This condenser may with a rapid stream of water running, be allowed to become practically full of condensed water through which steam from the boiling water below forces its way in great bubbles, and all the while crackling violently in the high vacuum, without any risk of water distilling over into the collector.

The water-sample to be analysed can be brought into the flask either through the piece of India-rubber tubing G or through the glass tube *a*. The former is employed when the sample is stored in a closed vessel (e. g. the Tube K) terminated with a piece of suitable glass tubing narrowed down at the tip, so that it may after having been scratched with a glass knife, be easily broken off inside the India-rubber tubing at the appropriate moment. This method of introducing the water is applicable especially to those cases where the sample has been collected and stored away for subsequent analysis; in such cases the containing vessel is usually closed by melting off a thin, terminating glass-tube with a blowpipe or candle. In practice it will be found that this method of introduction will apply to almost all cases; but it is occasionally convenient to take the sample direct from an open vessel and this can be done very easily through the tube *a*. Before beginning the evacuation of the apparatus, *a* should then be filled with the water to be analysed, as far as the tap *d*; and the vessel with the water-sample weighed. When the evacuation shall have been accomplished, it is brought into position with *a* dipping into the water, the tap is cautiously opened and a suitable quantity allowed to flow into A; the vessel is weighed again and the loss of weight obviously gives the size of the water-sample taken. In the case preceeding, too, where the water-sample is contained in a closed vessel, the quantity of the water taken is easily obtained by

weighing the tube full, before attachment to the apparatus, and again empty, at the completion of the analysis.

Directly the sample gets inside the flask it begins to boil in the high vacuum and about 95 % of the gases can be instantly pumped off into the burette. Before doing this however, the tap *e* is closed and all bubbles of air in the glass tubing between B and C are removed, by allowing them to expand into the burette to a very low pressure and then driving out the small air bubble thus collected through the little mercury reservoir *g*. On connecting the burette once more with the glass-tubing there will be no air bubble remaining.

The boiled-out gases are transferred in portions to the burette, the whole is washed out with a suitable quantity of hydrogen[1]) and the washings are also transferred. After the water has descended to the flask the tube K may be warmed from time to time with a Bunsen burner held in the hand, to prevent an inconvenient quantity of water condensing there. This series of operations is similar to those described above to free the apparatus of air prior to the introduction of the water sample, except that in the former case the gases were removed through the tap *e* and the evacuation was begun with the water-pump; now *e* is closed and the gases are transferred to the burette with the help of the collector.

This completed, there is the mixture of Nitrogen, Oxygen, Carbonic Acid and an excess of hydrogen in the burette for analysis. The Carbonic Acid is first absorbed in D; the Oxygen is sparked with the hydrogen in excess, and the contraction measured. The excess of hydrogen in the mixture of hydrogen and nitrogen then remaining, is measured by explosion with a quantity of oxygen (it is best to transfer it from E to B first and then from B to C) and the Nitrogen obtained by difference. If there are a number of analyses to be done, it is convenient to begin evacuating again for the next sample, before doing the actual analysis of the gases already collected in the burette, and by the time the latter is finished the rest of the apparatus will be exhausted and ready for the introduction of the next water-sample. The simplest way of emptying the flask is to open the taps *h* and *d*, and to apply the water-pump to the tube *a*. After a little practice it

[1]) The process is exactly analogous to washing a precipitate in gravimetric analysis and therefore several small quantities of hydrogen are more efficient than a few large quantities (vide Ostwald's „The Foundations of Analytical Chemistry" Transl. G. Mc. Gowan, London 1900 p. 17). In the present instance it is perhaps most convenient to bubble the hydrogen just fast enough to prevent the water bumping badly and all the while to pump off the gas until a quantity of hydrogen suitable for the analysis has been collected. With a sample of 250 cc. of sea water 10 cc. is always sufficient, and this amount can be roughly measured by observing the quantity of gas that is gradually increasing in the burette, as pumping proceeds.



is possible in this way to analyse a series of samples completely, including all operations, at an average rate of about 30 minutes for each sample.

A few analyses carried out with several quantities of about 250 cc. of tap water showed that the possible error of determination was for each of the gases equal to about 0·1 cc. per litre which is equal to an error in the burette[1]) reading of about 0·05 cc.

The best test of the apparatus, however in view of all that has been published on the subject, is the accuracy with which the Carbonic Acid determination can be carried out, and as this has hitherto also been the most debatable point in such analyses, it was thought desirable to investigate most rigorously the capabilities of the apparatus in this direction. A solution containing a known quantity of CO_2 (50·00 cc. per litre) was made by dissolving pure Na_2CO_3 in water, and of this, convenient quantities were introduced from a bottle — which was weighed before and afterwards — through the tube *a*; before the first weighing the latter was filled as far as the tap *d* with the solution. The quantities of solution employed and the results obtained were as follows:

gms Na_2CO_3 *aq*	CO_2 obtained cc. °/oo
416·7	49·98
308·2	50·07
288·6	49·84
366·8	50·00
308·6	49·90

After this, further quantities of the same solution instead of being introduced into acidulated water were run into 100 cc of an acid solution of salts made up to have as nearly as possible the same composition as the salts of sea water, and this solution was of such a strength, that when mixed with 370 cc of the above mentioned Carbonate solution, the whole had a salinity of about 35 °/oo. The results obtained were as follows:

gms No_2CO_3 *aq*	CO_2 obtained cc. °/oo
402·3	49·99
402·0	50·10
366·8	49·96
286·0	49·88

[1]) In the case of a burette of the type here described, if the measuring and levelling tubes be not of the same diameter, the pressure-reading obtained on levelling, is really subject to a correction depending on the difference of depression of the two mercury menisci. But if they are 1·0—1·5 cm. and about 0·5 cm. diameter respectively, the error thus introduced can never be equivalent to more than a few hundreths of a ccm. It is simplest to calculate the mean possible value of this correction or to observe it once for all. See TRAVERS cit. p. 19.

Another series of experiments was made with a solution of Na_2 CO_3 of a strength containing 100 cc. of CO_2 ‰.

100 cc. of the above mentioned salt solution (80 ‰) were first introduced into the flask and after evacuation, several quantities of about 100 cc. of the Carbonate solution added, the quantity of CO_2 obtained after each addition, being determined. In this way an eventual influence due to change of salinity would have been apparent.

	$Na_2\,CO_3$ added gms	Salinity after the addition (‰)	CO_2 obtained cc.
1st addition...	100·6	40	10·10
2nd addition...	99·5	27	9·92
3rd addition...	101·5	20	10·11

It thus appears, as might have been expected from what was said at the beginning, that there is under proper conditions no difficulty whatever, essentially inherent in the determination of Carbonic Acid in sea water — nor incidentally in the simultaneous determination of CO_2, N_2, O_2 on one and the same sample. After all that has been written upon the subject it is perhaps necessary to emphasise this by recording the details of the above experiments.

The Collection and Preservation of Samples

It is quite recognised that the gas contents of a sample of sea water are liable to undergo change in the course of time, presumably owing to the Plankton, Bacteria etc. that are normally always in greater or lesser quantity present. As the result of these vital processes of living organisms, it is conceivable that changes in each of the gases O_2, N_2 and CO_2 may occur; bacteria capable of decomposing Nitrogenous substances can certainly set free gaseous nitrogen; chlorophyll organisms will in the upper layers of the sea, increase the Oxygen at the expense of the Carbonic acid; other organisms again, may add to the quantity of Carbonic acid. In the winter time when the organisms are scanty, the error likely to occur is possibly very small, especially if the samples be analysed reasonably quickly after collecting, and in the meantime be kept cool and in the dark. In the summer time however, this is not always possible nor indeed sufficient, and unless the analysis be done very quickly, or at least the gases boiled out as Jakobsen and Buchanan used to do, or unless some means be taken to kill the organisms present, the accuracy of the analysis is likely to be very seriously jeopardised.

If the samples are not going to be analysed immediately they are nowadays always collected and stored in the way first introduced by



Pettersson [1]). A glass tube seldom exceeding 250 cc. capacity and usually less, has a short, much narrower tube sealed in at each end, one of which is drawn off to a thin-walled and narrow, but not capillary, end some 30 cms. long, while the other one about 8 cms. long is constricted somewhere near the middle so as to facilitate sealing at this point before the blowpipe, at an appropriate moment. The tube is evacuated; and the method usually employed is to make it the head of a Torricellian vacuum, for which purpose a mercury reservoir and rubber tubing is securely attached to the constricted lower end of the glass tube, and the air forced out through the upper drawn-off end which is then sealed with the mercury still in it. On now lowering the mercury inside the tube, the moisture and air occluded on the glass collect at the top and are driven out by once more raising the mercury and just breaking off the tip. It is then sealed again, the mercury lowered and the lower constriction also sealed. This method is simple and when carefully done, gives excellent results. If the tube is to be evacuated, used and analysed immediately — while on board ship for example — no doubt the most convenient way is to have a glass tap at each end of the tube, instead of having the ends drawn off for sealing. On the whole however this method has drawbacks; it is slow, especially if the lower end be constricted very much. And if it be not drawn off so that it is thick-walled and narrow it is not always very easy to make a perfectly good seal, nor when the time comes to break off this end inside India-rubber tubing, without damaging the latter and ruining the analysis. This latter complaint is one that has often been made. A method in this respect more satisfactory and which is also far quicker, is to have this constriction made quite thick walled and capillary and to seal with the blowpipe a number — say 20 — on to a mercury air-pump (Pl. I Fig. 2). The evacuation of such a large volume takes a very long time with a mercury-pump, and so it is well worth doing the first part of it with a water-pump; when the latter has done its work it may be cut out by sealing with the blowpipe at *a* and the evacuation completed with the mercury-pump. The tubes should be warmed once or twice towards the end of the exhaustion with a Bunsen burner, to drive the last traces of air and moisture from the glass.

These tubes are reliable and convenient; they are especially suitable for filling from insulated Water-Bottles. In this case the drawn off end is inserted into the water-sample, cut off at the tip by means of specially designed shears and finally sealed off after the tube has been filled, by gently heating at one place until a bubble of steam forms, it is then melted in at that spot and drawn off. Under these

[1]) Scottish Geographical Journal 1894.

circumstances some of the gas always boils out into the vacuum during the filling so that the tube is never absolutely full of water, and this renders it possible for the sample to undergo considerable temperature-change without risk of bursting the tube.

Sterilisation as first introduced by PETTERSSON is achieved by washing out the tube before evacuation with warm Mercuric Chloride solution; the water is afterwards evaporated with warm air. This would not appear to be a very difficult operation and yet it is apparently not one that can be safely entrusted to a glass-instrument maker, making the tubes wholesale. A few obtained from a glass blower who seems to have prepared a very large number in the past for various workers, showed that it may, at least sometimes, be very badly done. In performing this operation, it is presumably somewhat difficult to get the inside of the tube so dry that the mercury subsequently used in evacuation does not stick to it; and the result is that they are often sent out coated inside with an extremely dirty-looking mixture of Mercuric Chloride and mercury. This in itself would be a small point; but unfortunately the amount of air that may be occluded between such a layer and the glass, and that is not removed by simply evacuating by PETTERSSON's method (presumably it leaves the glass only very slowly) is quite considerable, and in extreme cases may be as much as half a cc. altogether. On the analyses as usually carried out (i. e. with a sample of about 200 cc.) this would produce variations in a determination of the same water, of anything up to 2 or 3 cc. per litre. In other tubes again, the sublimate was more or less transformed into oxide through having been warmed too much; and in such cases it is likely enough that a large proportion of this error would fall upon the oxygen determination alone. As will be shown presently, this kind of error is of much the same magnitude as would in many cases be introduced by life processes in the water if the tube were not sterilised at all, and it is therefore quite obvious that unless the method is better carried out, it would be quite useless to attach importance to sterilisation as against non-sterilisation. After some trials a method of sterilising with $Hg\,Cl_2$ reliable and convenient when a mercury-pump is employed for the evacuation as recommended above, was found as follows: before sealing to the pump there is introduced into each tube a crystal of $Hg\ Cl_2$ of suitable size, the tubes are exhausted as usual with occasional warming and then sealed off. The crystals are easily volatilised in the high vacuum either with a Bunsen burner or by putting the tubes altogether into a hot oven; on cooling a fine deposit will be obtained on the walls of the tube, which dissolves pretty quickly in the sea water. Mercuric Chloride used in this way is on the whole the most convenient

steriliser for these tubes[1]). The necessity of sterilising and the most desirable substance and best way of proceeding, were made the subject of experiment which it is perhaps worth while briefly summarising here. After due consideration $Hg\,Cl_2$, $K_2\,F_2$, $Zn\,Cl_2$ and Phenol were selected as likely substances. Nothing seems better or more convenient than Mercuric Chloride. The results of experiments made with two kinds of water — the Extreme cases — by incubating them after saturation with air and analysing at intervals extending over several weeks, are here given in detail, as apparently no quantitive account of the changes likely to occur in this way, has hitherto appeared.

The first sample was taken in mid-summer out on Christiania Fjord. In the laboratory, air was led through for some time and the water incubated at about 25°, finally more air was led through and the water approximately saturated at about 15°. Tubes were then rapidly filled with the water and sealed. Three were immediately analysed, and all gave substantially the same result. Others were subsequently analysed at suitably chosen intervals, until a fairly complete idea of the changes taking place was obtained. At first one of the tubes was analysed every second day, then at less frequent intervals and finally about weekly; sterilised tubes containing the same water were occasionally examined, but they seemed to undergo no change at all. The table and curves Fig. 1 give an account of the changes in the case of the unsterilised tubes.

It will be noticed that the change that has occurred even at the end of 7 weeks is small, and that it is about proportional to the time. The Oxygen has decreased, the Carbonic Acid has increased, while the Nitrogen is practically constant; this is the kind of change that would be produced by animal life, though it is uncertain whether it is actually so caused. The change found may also, of course, be the net result of more than one kind of influence. Perhaps the only certain thing to conclude is that the constancy of the Nitrogen is more or less a proof that the sample may be regarded as a typical open-sea water quite uncontaminated by town refuse etc.

In this last respect the second water-sample is quite different, and is of interest because the changes that might conceivably be found in oceanographic investigations, are probably of any kind in

[1]) There was eventually an opportunity of ordering 150 tubes to be prepared for an expedition in this way, by Messrs. ALEXANDER KÜCHLER und Söhne, Ilmenau. They were prepared very successfully and cheaply, and apparently without difficulty. Each tube was of 150 cc. capacity and the presure 0·1 mm., which would be about 0·02 cc. of gas or equal to about 0·1 cc. per mille. This result could of course be improved if necessary. According to the present writer's experience however, it is not worth while further diminishing the quantity of air left in these tubes, unless the sample taken be also increased.

Sample No. 1

Time Days	Oxygen		Nitrogen		Carbonic Acid	
	cc.	Change cc.	cc.	Change cc.	cc.	Change cc.
»	6·84	»	13·59	»	57·96	»
»	6·78	»	13·50	»	57·99	»
»	6·70	»	13·63	»	57·80	»
0	mean 6·77	»	mean 13·57	»	mean 57·92	»
7	6·79	+ 0·02	13·49	— 0·08	57·98	+ 0·06
14	6.71	— 0·06	13·63	+ 0·06	58.13	+ 0·21
21	6·67	— 0·10	13·41	— 0·16	58·22	+ 0·30
35	6·58	— 0·19	13·58	+ 0.01	58·69	+ 0·77
49	6·61	— 0·16	13·64	+ 0·07	58·86	+ 0.94
63	6·46	— 0·31	13·61	+ 0·04	58·93	+ 1·01

Sample No. 2

Time Days	Oxygen		Nitrogen		Carbonic Acid	
	cc.	Change cc.	cc.	Change cc.	cc.	Change cc.
»	5·90	»	11·86	»	76·32	»
»	5·73	»	11·69	»	76·12	»
»	5·86	»	11·64	»	76·26	»
0	mean 5·83	»	mean 11·73	»	mean 76·23	»
1	5·35	— 0·48	11·73	+ 0·00	76·27	+ 0·04
2	4·39	— 1·44	11·89	+ 0·16	76·17	— 0·06
3	2·84	— 2·99	11·95	+ 0·22	76·23	0·00
5	1·58	— 4·25	12·22	+ 0·49	76·27	+ 0·04
6	2·50	— 3·33	12·04	+ 0·31	76·18	— 0·05
9	0·67	— 5·21	13·01	+ 1·28	76·13	— 0·10
13	0·87	— 4·96	12·73	+ 1·00	76·07	— 0·16
15	0·63	— 5·20	12·71	+ 0·98	76·36	+ 0·13
16	0·86	— 4·97	12·64	+ 0·91	76·31	+ 0·08
19	0·15	— 5·68	12·83	+ 1·10	76·05	— 0·18
25	0·52	— 5·31	14·35	+ 2·62	76·10	— 0·13
26	0·50	— 5·33	13·67	+ 1·94	76·45	+ 0·22
28	0·03	— 5·80	14·21	+ 2·48	76·46	+ 0·23
30	0·12	— 5·78	14·54	+ 2·81	76·23	0·00
32	0·00	— 5·86	14·44	+ 2·71	76·26	+ 0·03
42	»	»	14·59	+ 2·86	76·27	+ 0·04
50	»	»	15.71	+ 3·98	76·35	+ 0·12
60	»	»	15·84	+ 4·11	76·33	+ 0·10
70	»	»	16·10	+ 4·37	76·36	+ 0·13
»	»	»	»	»	76·19	— 0·24

between those undergone by these two waters, which may be regarded as extreme cases.

This second sample was taken in the autumn alongside the quay at Christiania. It was fairly clear and only a little fœtid. Air was bubbled through for a time and the sample warmed to 25°; it was then aerated at about 15°, the solid particles were allowed to settle and the tubes, some sterilised in different ways some unsterilised, were filled. Some were immediately analysed to obtain the initial gas-contents of the water, the others were put into a large thermostat kept at 25°, and were subsequently analysed at selected intervals as in the former case. A wet combustion with weak acid Potassium Permanganate was also made, immediately on filling and again after incubation for one week at 25° (SCUDDER's Putrescibility Test). During this time the amount of Oxygen absorbed from the Permanganate increased from 2·20 mgm. Oxygen per litre at the beginning, to 2·86

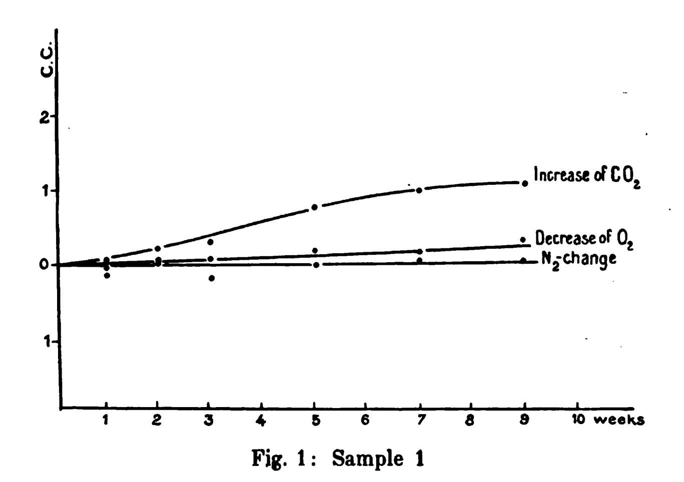


Fig. 1: Sample 1

at the end of the week. This shows that oxidizable substances were all the time being produced or in other words the water would putrify unless continually aerated. At the same time it is not to be regarded as very putrescible; it is quite the usual kind of water found in the neighbourhood of docks, canals etc. into which a good deal of ship's waste probably finds its way but which is on the whole not contaminated with town- or trade-refuse.

The results of the analyses of the unsterilised tubes are found in the table and curves Fig. 2. It will be noticed that the Carbonic Acid remains unchanged, which fact pretty clearly denotes the complete absence of animal and chlorophyll-plant life; and this result is perhaps not very surprising in the case of such a water. At the same time this interpretation would not be altogether warranted were it not that both oxygen and

nitrogen show that very great changes in the gas-contents have actually taken place. The oxygen has decreased and disappeared; the Nitrogen has increased. These changes then, must be ascribed to Bacteria; and in this connection it is of interest to notice that the rate at which the oxygen decreases is not that at which the Nitrogen increases, and, the rate of increase of Nitrogen perhaps increases after most of the oxygen has disappeared [1]). The former process is nearly completed in the

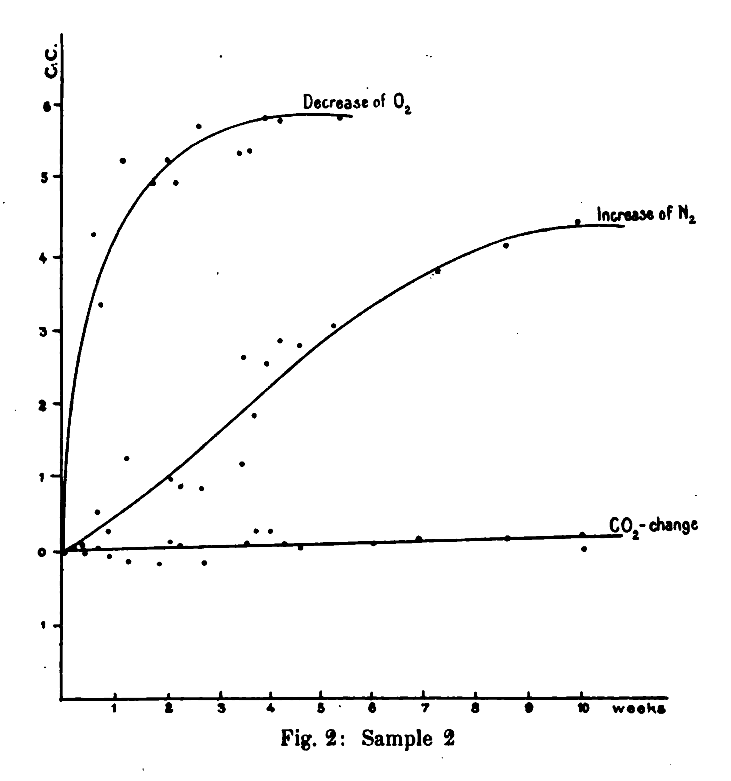


Fig. 2: Sample 2

course of a few days, while the Nitrogen goes on increasing for weeks afterwards; this is well seen from the curves. This seems to show that the Nitrogen-producing Bacteria are anaerobic; they do not consume free oxygen, or at the least they do not require it until it has been first combined in some way or other. But the question here becomes of purely bacteriological interest and may well be left to specialists. It is however at once obvious and quite certain that sterilisation is necessary unless the sample is immediately analysed. Even in the case of a sample taken from the open sea, appreciable change may take place at any rate in a few weeks and especially in warm weather; while in the worst conceivable cases the results obtained even a few hours after collecting may be far from correct.

[1]) See Ruppin, Wissensch. Meeresunter. K. Kommission, Kiel 8. 127.

It is further to be noticed that the sterilisation must be carefully done, since the changes likely to be introduced by organic life may be small, and if the method of sterilisation employed, itself introduces small quantities of gas comparable in amount to these bacterial changes it is of course quite worthless. This explains why some hydrographers insist on the necessity of sterilisation while others maintain that it is rather to be avoided [1]).

New Methods of collecting

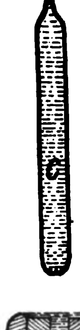
The present writer has employed a method of collecting and sterilisation which is available for use with the apparatus for analysis, described above. If a large sample is required so as to obtain high accuracy in investigating small bacterial changes etc. — it is practically the only available method, since glass tubes much bigger than 300 cc. are both inconvenient and expensive. The method is illustrated in Plate I Fig. 3.

Ordinary soda-water bottles of any capacity desired, are each fitted with an India-rubber stopper, bored and carrying a thin-walled glass tube, through which the bottle is eventually to be filled; this tube can be sealed off at *a* just as in the case of the glass tubes used in the experiments above described. Each bottle contains a few cc. of Mercuric Chloride solution. A number — say 10 — are fitted by thick walled India-rubber tubing-connections to a series of T-pieces borne on a brass-tube framework, to which there is also connected a Kipp's apparatus supplying hydrogen, as well as a mercury gauge and water-pump. The bottles can be warmed by air streaming from an iron plate *b* below them, which is heated by gas; and to accomplish this the more effectually the bottles are also enclosed in an encasement of thin sheet-iron. The air is pumped out and the bottles warmed until the Sublimate solution begins to boil; the Tap *c* is then closed for a moment and a quantity of hydrogen allowed to stream into the bottles. After perhaps a half a minute the Tap *c* is opened and the hydrogen sucked out again by the pump. This operation is repeated a few times; and with the steam issuing from the sublimate solution and the current of hydrogen, it is possible to sweep out every trace of air, while it is not necessary to leave in any bottle more than about 1—2 cc. of hydrogen. The bottles are sealed off with a hand blowpipe at the point *a* where the walls are thickened especially for that purpose. Well-fitting rubber stoppers

[1]) The Meeting of the International Conference at Stockholm 1899, (Resolutions Textuelles p. 7) resolved that the tubes used in International investigations, should be sterilised. This motion was subsequently modified and the question left open at a meeting held in Copenhagen.



hold perfectly, at least for 2—3 months and probably indefinitely. The framework used in the first experiments with this method was made of glass, and the tubes fitted to the bottles were connected to it by sealing with the blowpipe; in this case it was easy to arrange that the only pieces of India-rubber in the whole system were the stoppers fitted to the bottles. In one case the bottles were allowed to stand for some months, and even at the end of that time the mercury gauge showed that no air had leaked in; so that there can be no doubt that such an arrangement with rubber stoppers can be made quite trustworthy. This method is one that can be carried out quite reliably by a mechanic in the laboratory.



It is not possible to use bottles prepared in this way with Pettersson's water-collector as the frame-work of the latter gets in the way. But with W. Ekman's new reversing Water-Bottle[1]), fitted with a piece of glass tube, they may be filled through the tap as shown in Fig. 4 of Pl. I.

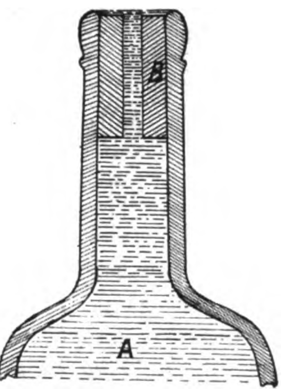


Fig. 3

It would clearly be useful to have available, a method of collecting samples which does not require any evacuation of the storage vessel. After the preceeding had been put into type, the writer did some laboratory experiments in this direction, which were so far successful that it was thought worth while to include here a brief reference to the method, which is also illustrated in Figs. 3 and 4. A piece of fairly narrow glass tubing is fitted on to the outlet of the Water-Bottle and through it the water is allowed to run out gently and without aeration into a soda-water bottle *A* which is filled to overflowing. Then, a stopper *B* best made out of a piece of thick-walled India-rubber tubing, and about 3—4 cms. long, is pushed right down into the neck of the bottle until the upper end is just below the glass edge. The bottle is then closed by means of a glass tube *C*, which is drawn off to a thick capillary at one end to enable the sample to be got out of the bottle for analysis, while the other end is just allowed to fall in a little. This tube is likewise completely filled; and its open end then carefully put into the opening of the India-rubber stopper so that no air bubble

[1]) Publications de Circonstance etc. Nr. 23.

gets enclosed also; this done it is pushed right down until it just comes through the lower end of the stopper, the latter of course being forced out a little in the process. The rubber should be so selected that it fits the bottle well, but at the same time, so that it can slide inside the neck pretty easily when wet, and not even stifly when the glass tube is in position.

The water-sample being subject to expansion with temperature, it is therefore necessary that the rubber stopper should be able to slide freely in and out; and it must of course at the same time not suck in any air from the outside as a consequence of this in-and-out motion. If the stopper become dry it will not slide easily enough and the bottle may burst; the bottle must therefore be kept with this end immersed in water until the time for analysis, and incidentally this also prevents the possibility of extraneous air being sucked in. There is no difficulty in arranging a simple packing-case that shall allow of the stopper-ends of the bottles always being immersed in water, or perhaps more conveniently, a test-tube shaped glass-tube containing water may be fitted over each-neck with an Indian rubber ring. Stored in this way, it has been found that the samples can undergo a rapid rise of temperature of more than 40°, without danger either of bursting or of leakage. During cooling again, it is often easier for some of the gas to boil out of the water, than for the stopper to slide in a little.

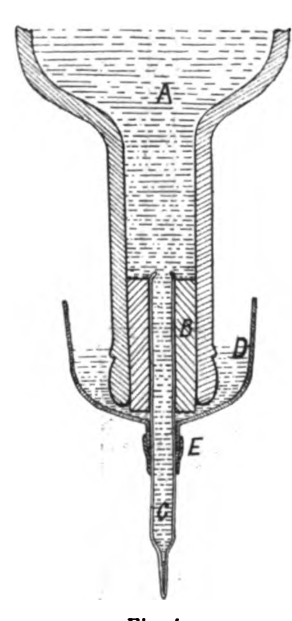


Fig. 4

The analysis is carried out as before, the tube *C* being connected to the thick rubber tubing *G* (Pl. I, Fig. 1) and the capillary end broken off at the suitable moment. It happens that the necks of the soda-water bottles inside, are not all of quite the same diameter, and some of the stoppers will on that account slide more or less loosely or tightly, instead of just right. And chiefly for the purpose of preventing possible small leaks it is therefore desirable to put over the stopper and neck during the analysis a small glass cup (*D* Fig. 4) containing water. It is easily attached to the outside of the tube *C* by a short piece of rubber tubing at *E*.

As to the accuracy of the method. The greatest source of error may possibly be air absorbed on the inner surface of the glass bottle. If this film of air have an average thickness of ·01 mm. it would in the case of soda-water bottles, of the usual dimensions introduce an

error of 0·1 ccm. of air per 100 ccm. of water-sample, which would be rather too much. It might of course be stated that a tube that had been highly evacuated may on the other hand, abstract gas from the sample and absorb it on its surface; but when the sequence of all the operations terminating with the analysis, is borne in mind, it will be seen that there is not likely to be an appreciable error in this latter case. In the case of the soda-water bottle which is not evacuated, the few experiments that have been done would seem to show that correct results are at all events obtained if the bottles be very clean and free from grease, so that the water wets them completely and runs off without leaving drops, and provided that the bottle be thoroughly rinsed out with some of the water-sample before filling up [1]). Sterilisation is very easy; the tube *C* may be filled with Sublimate-solution. It is convenient to put a great number of these tubes into a wide-mouthed bottle containing air-free $HgCl_2$ solution; if it be fitted with a stopper carrying a piece of glass tube and be in that way connected to a water-pump the air may be sucked out of all the tubes and replaced by the solution.

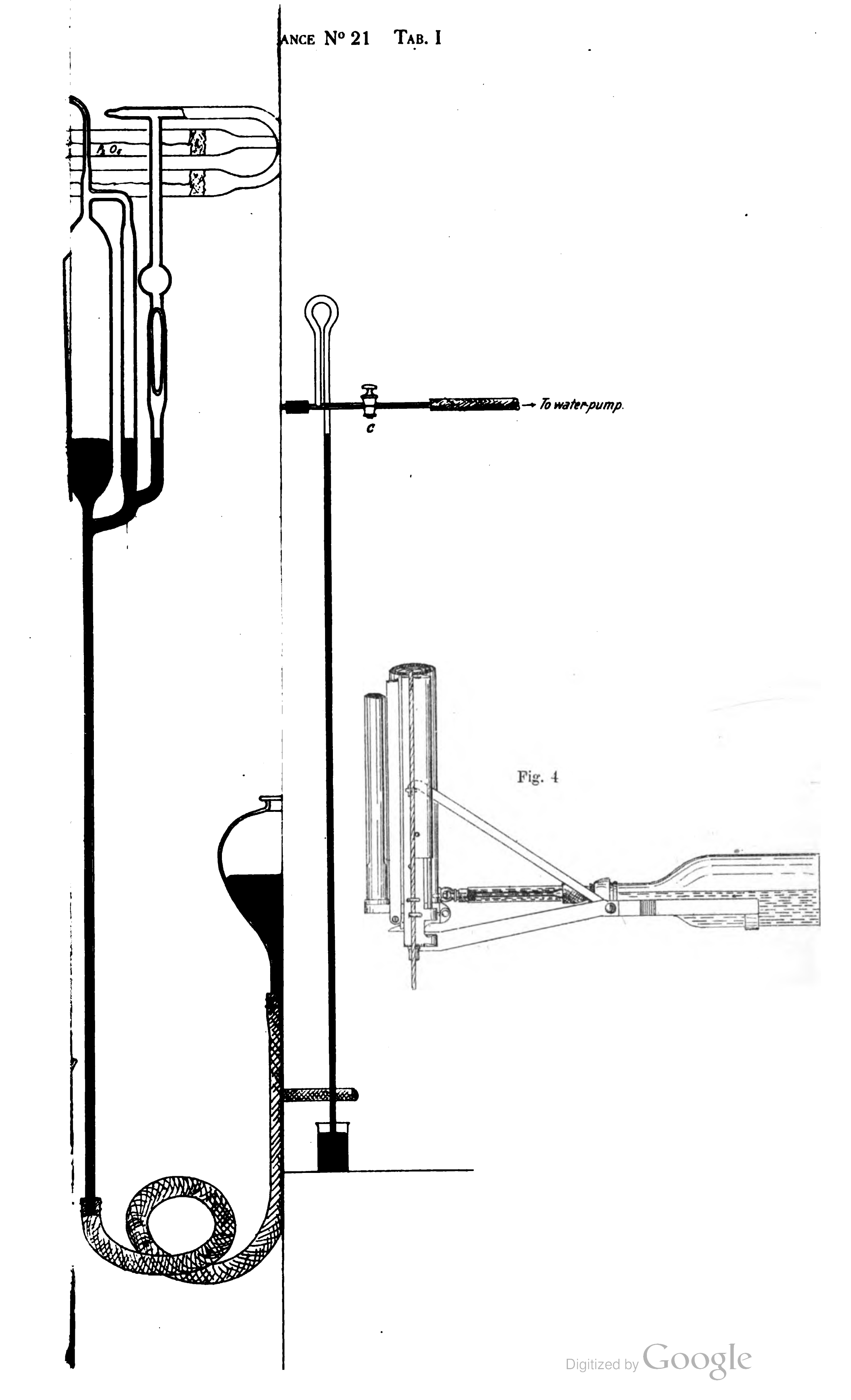
Note on the Estimation of Hydrogen Sulphide

In some of the deep places of the ocean where there is poor or only intermittent circulation, Hydrogen Sulphide may be found. Perhaps it is more correct to say that foetid sulphur compounds are there produced; for the small amount found is quite incompatible with the odour, if the latter be attributed to Hydrogen Sulphide alone. However that may be the water gives a reaction with Iodine solution just as does Hydrogen Sulphide, and this method of determination has sometimes been employed. But the amount of Iodine required is always very small indeed; and the water reacts with the oxygen of the air extraordinarily quickly, with consequent diminution of the Iodine equivalent. Some hydrographers seem to be of opinion that if quantitative results are to be obtained, it is necessary to take very especial precautions in measuring out the sample for determination, and even to protect it from the oxygen of the air by means of a current of Carbonic Acid. This must inevitably introduce somewhat elaborate and inconvenient complications. The present writer has obtained reliable results as follows: A quantity of ·01 normal Iodine solution is accurately measured out with a pipette into a bottle which may be even 500 cc. or 1000 cc., and whose capacity is measured

[1]) It may be pointed out that Winklers method of determining Oxygen in which the sample is collected in the same way, is undoubtedly capable of giving very accurate results. See e. g. N. Bjerrum, Meddelelser fra Komm. for Havundersøgelser Nr. 5. København 1904.



once for all beforehand. 5 cc. of Iodine will probably be sufficient in most places even for 1 litre of water-sample. A straight piece of fairly narrow glass tube is fitted on to the outlet of the sample-collector (Water-Bottle) and water allowed to run out of it until it is full. The lower end is then dipped below the surface of the Iodine solution in the bottle, and the water allowed to run out until the bottle is just full. In this way the water comes straight into contact with the Iodine and reacts with it instantly. The Iodine not used up is titrated with ·005 *n* Sodium Thiosulphate solution. Very few determinations of the sulphur compounds in stagnant waters have been made hitherto, but it seems worth while to do so in conjunction with oxygen determinations by Winkler's method. It appears to be an established fact notably by Helland-Hansen in the Fjords of W.-Norway and Lebedinzeff in the Black Sea that oxygen may be found alongside of $H_2 S$ though of course not in equilibrium with it; and in such a case it is also necessary to collect the sample for Winkler's estimation of oxygen in a bottle having sufficient of the Iodine solution to react with all the $H_2 S$. On adding the solution of Potash and $K J$ in the usual way, the excess of Iodine will combine with some of the Potash to form $K J$ and $K J O_3$ which at these dilutions and if the operations be completed at once, do not interfere with the further stages of Winkler's method.


P_2O_5
To water-pump.
c
Fig. 4

Ont paru dans la même série **(PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE)**:

Nº 1. C. G. Joh. Petersen, How to distinguish between mature and immature Plaice throughout the Year. 8 p. 1 pl. July 1903. Kr. 1.

Nº 2. Martin Knudsen, On the Standard-Water used in the hydrographical Research until July 1903. 9 p. July 1903. Kr. 0,50.

Nº 3. Die Literatur der zehn wichtigsten Nutzfische der Nordsee. In monographischer Darstellung. 112 S. 10 T. August 1903. Kr. 3.

The Literature of the Ten Principal Food Fishes of the North Sea. In the form of compendious monographs. 108 p. 10 pl. August 1903. Kr. 3.

Nº 4—5. Martin Knudsen, Ueber den Gebrauch von Stickstoffbestimmungen in der Hydrographie.

— —, Gefrierpunkttabelle für Meerwasser.

Zusammen 13 S. September 1903. Kr. 0,75.

Nº 6. Harry M. Kyle, On a new Form of Trawl Net, designed to fish in midwater as well as on the ground. Preliminary notice. 8 p. November 1903. Kr. 0,50.

Nº 7. P. J. van Breemen, Ueber das Vorkommen von *Oithona nana* Giesbr. in der Nordsee. Mit einer Karte. 24 S. November 1903. Kr. 1.

Nº 8—9. T. Wemyss Fulton, On the Spawning of the Cod (*Gadus morrhua* L.) in Autumn in the North Sea. With a chart.

— —, A new Mark for Fish.

Together 14 p. March 1904. Kr. 1.

Nº 10. G. O. SARS, On a new (Planktonic) Species of the Genus *Apherusa*. 4 p. With a plate. March 1904. Kr. 0,50.

Nº 11. MARTIN KNUDSEN, σ_t Tabelle, Anhang zu den 1901 herausgegebenen hydrographischen Tabellen. 23 S. Mai 1904. Kr. 0,75.

Nº 12. Catalogue des poissons du nord de l'Europe, avec les noms vulgaires dont on se sert dans les langues de cette région. 76 p. Juin 1904. Kr. 1.

Nº 13ᴬ. Die Ostsee-Fischerei in ihrer jetzigen Lage. (Erster Teil).
I. Uebersicht über die Seefischerei in den dänischen Gewässern innerhalb Skagens. Im Auftrag von Dr. C. G. JOH. PETERSEN bearbeitet von ANDREAS OTTERSTRÖM.
II. Uebersicht über die Seefischerei Schwedens an den süd- und östlichen Küsten dieses Landes. Bearbeitet von Dr. FILIP TRYBOM und ALF WOLLEBÆK.
Zusammen 59 S. 6 Taf. Juni 1904. Kr. 1,50.

Nº 14. Oberflächentemperaturmessungen in der Nordsee. Vorläufige Mitteilung von Dr. E. VAN EVERDINGEN und Dr. C. H. WIND. Mit einer Tafel. Juli 1904. 10 S. Kr. 1.

Nº 15—16. SIGURD STENIUS, Ein Versuch zur Untersuchung der hydrographischen Veränderungen in der nördlichen Ostsee sowie im finnischen und im bottnischen Meerbusen. Vorläufige Mitteilung. Mit 5 Tafeln.
— — Graphische Berechnung von σ_t aus t und σ_0.
Zusammen 8 S. Oktober 1904.

Nº 17. A. J. ROBERTSON B. Sc., Scottish hydrographic Research during 1903. 6 p. October 1904.

Nº 18. J. W. SANDSTRÖM, Einfluss des Winder auf die Dichte und die Bewegung des Meereswassers. 6 S. Oktober 1904.

Nº 19. B. HELLAND-HANSEN, Zur Ozeanographie des Nordmeeres. Resumé eines am 22. Juli gehaltenen Vortrags. Mit 3 Figuren im Text. 8 S. Oktober 1904.

Nº 20. DR. E. RUPPIN, Ueber die Oxydierbarkeit des Meerwassers durch Kaliumpermanganat. 9 S. Oktober 1904.
Nº 15—20 Kr. 1,50.

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

N° 22

D. DAMAS, Dr. Sc.

NOTES BIOLOGIQUES SUR LES COPÉPODES DE LA MER NORVÉGIENNE

AVEC UNE CARTE

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

JUIN 1905

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

N° 22

D. DAMAS, Dr. Sc.

NOTES BIOLOGIQUES SUR LES COPÉPODES DE LA MER NORVÉGIENNE

AVEC UNE CARTE

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

AVRIL 1905

NOTES BIOLOGIQUES SUR LES COPÉPODES DE LA MER NORVÉGIENNE[1])

PAR

D. Damas, Dr. Sc.

Le but des recherches qui font l'objet de cette note est de fournir une contribution à deux questions principales: La première est générale: Comment le plankton d'une région déterminée conserve-t-il son caractère dans la circulation continuelle des courants? Comment une même espèce arrive-t-elle à se maintenir et à persister et à posséder une distribution géographique spéciale? La seconde est particulière à l'Océan glacial arctique: c'est celle de l'origine des masses de Copépodes que l'on a depuis longtemps considérées comme caractéristiques des régions septentrionales.

Si l'on imagine l'ensemble du bassin de l'Océan glacial avec le courant atlantique qui y pénètre, le courant polaire qui en sort, on peut s'étonner que cette surface arrive à présenter une composition spéciale de sa faune et de sa flore flottante. On peut supposer, par exemple, que des réserves d'organismes existent, soit dans une région centrale considérée comme quasi immobile, soit dans la profondeur où les courants ont peu ou point d'action, et que de ces sources, les diverses formes irradient en se livrant à la circulation superficielle des eaux. On peut aussi supposer qu'une disposition naturelle de ces courants ramène à son point de départ et dans des régions favorables à la reproduction, une partie des individus que nous voyons emportés en masses parfois colossales. Dans tous les cas, il doit exister un mécanisme quelconque qui occasione la persistance des faunes et des flores spéciales à chaque bassin océanique, et une adaptation des espèces à ces conditions d'existence, sinon les courants marins tendraient à tout mélanger et à tout égaliser d'un pôle à l'autre.

[1]) Ces recherches ont été exécutées dans le laboratoire de l'Institut d'Océanographie de Bergen, grâce à un subside mis à la disposition du docteur Hjort par le Comité de la fondation Nansen. Je suis heureux de reconnaître ici la dette d'obligation que j'ai ainsi contractée envers le Dr Hjort, le Dr Gran et la Commission de la fondation Nansen.

Un exemple de ces caractères spéciaux d'une région planktonique se trouve dans la grande importance des Copépodes pélagiques dans la circulation de la vie de l'Océan glacial arctique.

On a souvent décrit le contraste qu'offrent les régions boréales en hiver et en été, l'absence de vie durant la saison froide opposée à la richesse étonnante de la mer et des côtes dans la courte saison chaude. Cet épanouissement subit affecte tous les groupes d'animaux. Il débute par l'efflorescence du plankton végétal et des Crustacés en particulier des Copépodes et s'explique uniquement par elle. Parmi ces dernières formes, *Calanus finmarchicus* joue le rôle principal. On lira à ce sujet quelques belles pages de l'intéressant volume consacré par le Dr. Hjort à ces régions sous le titre: „Fiskeri og Hvalfangst". *Calanus finmarchicus*, bien que de taille relativement petite, pullule à ce point si extraordinaire, qu'il peut soutenir l'existence de tous les hôtes temporaires de ces régions, poissons, oiseaux, baleines.

Le développement de ces Crustacés débute au printemps et atteint son maximum en été, au Nord de la Norvège. A l'instigation du Dr. Gran dont on connait l'importante contribution à l'étude du plankton, je me suis posé comme problème de suivre ce développement et d'en rechercher les circonstances.

J'ai employé principalement dans ce but les matériaux récoltés à bord du „Michael Sars" et du „Thor" durant la course périodique de Mai-Juin 1904. Les matériaux danois m'ont été remis grâce à l'extrême obligeance de MM. O. Paulsen et Ostenfeld.

Le trajet parcouru par ces deux expéditions peut être suivi sur la carte annexée à cette notice. La situation des diverses stations a été publiée par le récent „Bulletin des résultats acquis durant les courses périodiques" publiée par les soins du Conseil permanent international pour l'exploration de la mer. Le bateau danois a étudié les eaux qui séparent l'Islande des îles Feroë du 3 au 10 Mai. Le „Michael Sars" parcourait le bassin proprement dit de l'Océan glacial du 21 Mai au 10 Juin. L'absence de concordance absolue entre ces observations offre naturellement quelques difficultés pour l'interprétation des résultats. Je veux souhaiter qu'elle ne m'aie induit dans quelque erreur essentielle.

Le matériel norvégien comprend environ 150 échantillons dont le plus grand nombre sont des prises verticales exécutées à toutes les stations. En général le filet a pêché successivement de 0 à 50 m., de 50 à 100 m., de 100 à 200 m. L'appareil employé a toujours été un filet de Nansen (50 ctm. de diamètre, soie n° 20). Tous ces échantillons (sauf une perte ou un accident, cas exceptionnels) sont strictement comparables entre eux. Des échantillons de surface ou des prises au grand filet de Nansen complètent cette collection.

J'ai renoncé à la comparaison quantitative de ce matériel avec celui recolté par les observateurs danois, les appareils employés n'étant pas identiques. Les échantillons de cette série ont été recueillis à l'aide d'un filet de soie n° 20 dans des pêches verticales ou horizontales, filet d'Apstein dans le premier cas, filet ouvert dans le second, et completés par des pêches avec un grand filet de Nansen (soie n° 0). Un bon nombre de ces pêches sont exécutées au delà de 500 m.

Dans la nomenclature des stations j'ai adopté les désignations données par le Conseil, bien que cette classification puisse ici paraître fort compliquée. Elle a l'avantage de permettre la comparaison aisée de ces résultats avec les tableaux d'observations publiés dans le bulletin. Rappelons que les lettres N et Da désignent respectivement les stations norvégiennes et danoises.

Le matériel a été déterminé au point de vue qualitatif et quantitatif. C'est-à-dire que j'ai déterminé quelles espèces et quels stades de chaque espèce de Copépodes se rencontrent dans chaque échantillon, le nombre d'individus de chaque espèce et la proportion de chaque stade. Quant à l'analyse volumétrique, elle se laisse difficilement appliquer à un matériel aussi composite.

Un fait frappe surtout lorsque l'on compare les divers échantillons: la quantité de Copépodes varie énormement. Si nous nous tenons à la seule espèce *Calanus finmarchicus* p. ex., on n'en observe parfois que quelques rares exemplaires, d'autres fois le chiffre en dépasse 50·000. Une autre remarque porte sur la grande diversité des stades qui existent à la même époque de l'année: adultes, mâles et femelles, œufs, larves et jeunes individus.

Le D[r] Gran a fait à ce sujet deux remarques fort importantes:

1°. Les stades d'un même échantillon sont toujours successifs.

2°. Si l'on établit la fréquence relative de chaque stade, les chiffres obtenus montrent toujours un ou deux maxima bien accentués.

Ces deux constatations que j'ai pu controler à propos de chacune des stations, ne peuvent s'expliquer que si l'on admet que ce Calanide se reproduit à une époque déterminée, que la vie des individus ne dépasse pas la durée d'un cycle de génération, enfin que la répartition et le développement sont soumis à certaines lois qui empèchent le mélange des divers stades. Ces lois sont tout-à-la fois biologiques et physiques. A chaque moment, elles s'expriment dans la situation hydrografique de la région considérée et dans le degré de développement de l'espèce.

On obtient déjà une vue de ces lois de dispersion en rangeant le matériel suivant la situation géographique des stations. On constate alors que des régions entières de l'Océan présentent un plankton caractéristique. Le même fait aura frappé quiconque a fait des obser-

vations de plankton en mer. Parmi ces zones de caractère uniforme je citerai par exemple, les eaux arctiques du Nord-Est de l'Islande où se font remarquer les grands Calanides de l'espèce *Calanus hyperboreus* et dont le phytoplankton est particulièrement maigre, la zone de bordure riche en Diatomées au milieu desquelles se voient de nombreux *Calanus finmarchicus* de grande taille, enfin les régions du Nord-Est du district parcouru où les eaux superficielles du Gulf-Stream sont peuplées d'une quantité colossale de jeunes individus de cette même espèce.

J'ai cherché à définir plus nettement ces divers domaines et leur plankton particulier du printemps, en me basant surtout sur l'analyse des Copépodes et particulièrement du plus important d'entre eux *Cal. finmarchicus*. Pour cela j'ai recherché la distribution géographique de chaque stade.

L'existence concurrente dans l'étendue du domaine parcouru, mais en des points différents, d'adultes (mâles et femelles), d'œufs, de larves et de jeunes individus, montre assez que cette époque de l'année constitue, ainsi que l'avait observé le docteur Gran, la période principale de la reproduction, durant laquelle existent deux générations différentes d'individus. Nous étudierons tout d'abord la répartition de l'ancienne génération engagée dans l'acte de la ponte.

L'ancienne génération de *Calanus finmarchicus*.

1° Les mâles.

Dans nos échantillons, l'ancienne génération de *Cal. finmarchicus* est caractérisée avant tout par la fréquence des mâles. Ceux-ci passent pour excessivement rares par ce qu'ils n'apparaissent qu'à une époque déterminée, celle de la reproduction ou tout au moins de la fécondation. Dans notre matériel, ils abondent dans certains échantillons où l'on compte parfois un mâle pour trois femelles.

On sait que le dimorphisme sexuel est poussé fort loin chez les Copépodes: il est moins accentué dans le genre *Calanus* que chez d'autres formes. Cependant les mâles se reconnaissent aisément à leur abdomen pourvu de cinq segments et au premier article de leurs antennes qui est renflé. Leurs plumes antennaires rosées sur le vivant sont plus courtes. Ils attirent l'attention par la rigidité de leurs antennes, qui, dans les échantillons fixés et conservés dans l'alcool ou le formol, sont rectilignes et forment entre elles un angle aigu. Les deux branches de la furca s'écartent ordinairement l'une de l'autre. Ils sont aussi plus petits que les femelles.

Quelques rares individus du sexe mâle s'observent dans nos échantillons dans la très grande majorité des stations et à des profondeurs diverses. On peut en conclure qu'un certain nombre d'individus appartenant au cycle antérieur de génération existent dans toute l'étendue du domaine considéré. D'autre part, la présence de nombreux mâles est toujours liée à celle de nombreuses femelles, dont le chiffre plus élevé permet des conclusions plus sûres au sujet de la distribution.

Pour donner une idée de l'abondance relative des divers échantillons et permettre de juger quelles différences servent de base à l'appréciation du matériel norvégien, je dirai que j'entends par stations riches, celles qui contiennent de 500 à 3000 femelles, tandis que les stations pauvres n'en offrent jamais plus de 100 — toutes choses égales d'ailleurs, conditions de capture, volume d'eau filtré, appareil employé, etc. 2° Les femelles.

Voici à titre d'exemple quelques chiffres tirés de l'analyse du matériel norvégien dont toutes les prises effectuées à l'aide du petit filet de Nansen et d'une manière identique vont de 200 mètres de profondeur à la surface et sont strictement comparables entre elles.

Désignation de la station	Situation		Nombre de *Calanus finmarchicus* adultes	Remarques
	Latitude	Longitude		
N 4	61° 59′ N	0° 42′ E	c. 3200 ind.	Deux stations riches.
N 6	62° 14′ N	1° 47′ W	1002 "	
N 16 B	67° 35′ N	12° 18′ W	c. 50 "	Station des eaux arctiques du N-E de l'Islande.
N 36	64° 53′ N	1° 20′ W	c. 50 "	Type d'une station centrale.
N 69	63° 42′ N	0° 56′ E	rr.	Stations appartenant au centre du courant atlantique.
N 28 A	65° 16′ N	4° 26′ E	57 "	
N 22	67° 12′ N	6° 22′ E	c. 300 "	

Ce dernier chiffre assez élevé appelle une remarque. Il faut distinguer parmi ces individus adultes, l'ancienne et la nouvelle génération, c'est-à-dire les femelles arrivées à maturité sexuelle complète de celles qui sont immatures. La séparation de ces deux groupes d'individus en vue d'obtenir une statistique homogène est liée à quelques difficultés. La méthode des mensurations ne m'a pas réussi. On arrive à quelque résultat par les remarques suivantes. Les individus immatures, bien qu' adultes sont transparents et riches en huile rosée. Chez les autres, les oviductes sont remplis d'œufs de grande taille qui dans les préparations colorées et éclaircies montrent fréquemment des figures de maturation, notamment la formation du 1er globule polaire. Dans l'alcool, ces dernières femelles sont opaques et contrastent ainsi avec les premières. En appliquant ce critérium d'aspect à l'analyse de nos échantillons, on constate aisément que la très grande majorité des individus femelles adultes de la station N 22 citée plus haut sont immatures, tandis que toutes ceux des stations N 4 et N 6 sont engagées dans l'acte de la ponte.

Outre les ♂ et les ♀, l'ancienne génération est représentée par un certain nombre d'individus qualifiés Juniores par le Dr. Gran; individus aux derniers stades post-larvaires. D'après le mode de croissance des crustacés, les individus passent brusquement d'un stade à l'autre: la proportion d'adultes augmente ainsi progressivement par addition 3° Les individus Juniores de l'ancienne génération.

tandis que le nombre d'individus de stades inférieurs diminue. A la saison de la ponte la majorité des exemplaires appartenant à la génération ancienne et parvenue aux dernières phases post-larvaires.

Celle-ci n'avaient pas été analysées avant que le Dr. Gran en aie déterminé le nombre par des mensurations nombreuses et l'établissement des courbes de Galton, associés à l'étude anatomique. Il a reconnu ainsi l'existence de 5 phases de métamorphose indépendemment du stade adulte. Elles correspondent probablement à autant de mues et se distinguent non seulement par la taille qui augmente subitement d'un stade à l'autre et varie peu autour d'une grandeur typique, mais aussi par le nombre des segments, et j'ajouterai par le nombre de pattes thoraciques.

On constatera aisément ce fait en classant d'après la taille, les individus d'un échantillon riche et homogène. On y distinguera de suite des groupements d'individus de même taille. Des plus petits aux adultes, le nombre de segments abdominaux se porte successivement de 2 à 4. Le segment proximal subit au moment de la dernière mue un accroissement considérable pour former le segment génital proéminent de la femelle. Cet article simple dans ce sexe répond aux deux premiers des cinq segments abdominaux du mâle, comparaison qui prouve que l'anneau génital de la femelle résulte de la fusion de deux segments proximaux dont l'antérieur naît par intercalation à la suite et par le procédé des segments du thorax.

Au premier stade post-larvaire, les appendices thoraciques sont représentés par deux paires de pattes, complètement développées et par les rudiments d'une 3e paire correspondant à un segment qui n'est pas encore isolé. Cette ébauche grandit à la mue suivante, tandis qu'un double bourgeon apparaît en arrière. Le même phénomène se répète à chaque mue et se termine lorsque le nombre définitif de pattes est atteint. Le tableau suivant résume le développement post-larvaire du genre *Calanus*.

Stade	Nombre de segments thoraciques	Nombre de segments abdominaux	Nombre de paires de pattes
VI ♂	5	5	5
VI ♀	5	4	5
V	5	4	5
IV	5	3	5
III	4	2	4 + rudiments d'une 5e paire.
II	3	2	3 + " " 4e "
I	2	2	2 + " " 3e "

Comme on le voit le développement post-larvaire procède à la fois par addition de segments distaux et par intercalation.

J'ai analysé chaque station du matériel norvégien et danois spécialement au point de vue de ces stades, et déterminé quelles catégories d'individus existent dans chaque échantillon et leur fréquence relative. Ces statistiques permettent de constater que les derniers stades seuls sont représentés dans les stations où abondent particulièrement les mâles et les femelles. A n'en pas douter aux endroits correspondants existe seule l'ancienne génération. Et, bien que cette méthode non plus que l'étude des individus femelles ne nous permette de déterminer l'âge relatif de chaque individu en particulier, bien que certainement un nombre restreint d'individus appartenant à l'ancienne génération sont disséminés dans tout le domaine parcouru, surtout dans la profondeur, il est permis d'avancer comme un fait d'observation qu'il existe de très grandes différences entre les diverses stations quant à la fréquence des anciens individus.

Voici les stations qui se caractérisent comme riches à ce point de vue à la fois par l'abondance des mâles et des femelles mûres et par la forme même de la courbe de Galton. **Stations où l'ancienne génération abonde.**

1°. Dans le matériel norvégien:

Au niveau de la section VIII.	N 17 A, N 18 A, N 19 A (ici dans la profondeur).
„ „ „ „ „ VII.	N 50, N 49, N 36 (id.).
„ „ „ „ „ VI.	N 55 et N 67 (id.).
„ „ „ „ „ V.	N 43 (de 50 à 0), N 8, N 6, N 61, N 5, N 6; enfin N 5, N 4, N 3 (mais dans les 3 échantillons profonds).

2°. Dans le matériel danois: à toutes les stations à l'exception de Da 18 et Da 19.

Si l'on se reporte à la carte, on se rend compte que ces diverses stations sont situées dans les régions suivantes:

1°. Dans la zone de séparation des eaux du bassin de la Mer Norvégienne s. str., d'avec le courant polaire du N-E de l'Islande.

2°. Dans les eaux du Gulf-Stream à leur entrée de l'Océan glacial arctique.

3°. Dans une zone qui réunit les îles Feroë à l'Islande.

4°. Sur le Nord du plateau de la Mer du Nord, mais ici seulement dans la profondeur.

Dans la carte, j'ai indiqué par deux traits rouges les limites est et ouest de la zone où l'ancienne génération de *Calanus finmarchicus* existe en proportions notables à la surface.

Au point de vue hydrographique, cette région biologique se limite assez exactement vers l'ouest par l'isohaline de 34·70 ‰ et l'isotherme de 2° qui la sépare des eaux moins salées (c. 34·60 ‰) et plus froides (c. 1°) du courant glacial. Cette limite court suivant la carte publiée par les soins du Comité central (voir la copie donnée sur le calque annexé à la carte) tout d'abord presque parallèlement au méridien longitude 8° pour se porter ensuite suivant le parallèle 65 vers l'Is- **Caractère hydrographique de cette région.**

lande. Au delà de cette limite, les eaux polaires contrastent par leur pauvreté en *Cal. finmarchicus* et par leur richesse en grands exemplaires de *Cal. hyperboreus* avec les eaux frontières du bassin de la Mer Norvégienne. Elles offrent un type très différent de plankton qui sera décrit en particulier.

Le centre de la région des *C. f.* adultes posséde dans sa partie nord une température qui varie de 4° à 6° et une salure voisine de 34·90 ‰, tandis que les eaux centrales de l'Océan sont à la surface à la fois plus chaudes (environ 7° à 8°) et d'une salure plus élevée (c. 35 ‰). Le plankton y est aussi fort différent par l'adjonction d'une multitude de Copépodes de petite taille appartenant à l'espèce *Pseudocalanus gracilis.*

La partie méridionale croise l'entrée du courant atlantique dans l'Océan glacial et la branche qui en dérive vers l'Islande. C'est en ce point que l'influence des eaux atlantiques se marque le plus par une forte salure (35·00 ‰) et une température élevée (8° à 9°).

Causes de cette distribution.

La raison de cette distribution particulière relève évidemment d'une étude de l'Océan aux saisons antérieures. En l'absence d'un matériel suffisant pour établir la distribution des Calanides durant l'hiver, je me bornerai à discuter la question de savoir si ces masses de Calanides adultes sont amenées par le courant atlantique, ou si elles appartiennent à la faune propre de l'Océan glacial.

Un coup d'oeil jeté sur la carte convaincra que la première hypothèse n'explique guère la richesse particulière des eaux qui descendent du Nord, au sud-est de l'île Jan Mayen. D'autre part, on n'a jamais, à ma connaissance, relevé la présence de quantités notables de *Cal. finmarchicus* dans l'Atlantique, si ce n'est au sud de l'Islande; tandis que la richesse de l'Océan glacial à ce point de vue est bien connue. J'admettrai donc tout au moins à titre provisoire, comme hypothèse de recherche et dans l'espoir que l'obtention prochaine de matériel aménera une solution positive 1° que le stock des *Cal. finmarchicus* qui peuplent l'Océan glacial ne provient pas de l'Atlantique, 2° que les adultes au printemps sont ramenés par le courant qui passe au sud-est de l'île Jan Mayen et mélangés aux eaux du Gulf-Stream dans la région méridionale voisine des îles Féroë.

Un argument en faveur de cette hypothèse peut être tiré de l'analyse comparée des stations septentrionales et méridionales de cette région. On y voit qu'au Nord, l'ancienne génération comprend outre des femelles et des mâles une notable proportion des stades supérieurs du développement, tandis que ces stades font défaut vers le Sud. Ce fait s'expliquerait aisément en admettant que ces j u n i o r e s accomplissent leurs dernières mues durant le transport nord-sud concurremment avec le rechauffement progressif des eaux et l'augmentation de la salure. Le tableau suivant rendra ce fait évident (page 11).

Stations	N 19 A	N 50	N 8	N 4
Latitude	67° 44′ N	65° 04′ N	63° 16′ N	61° 59′ N
Longitude ...	2° 06′ W	6° 02′ W	3° 11′ W	0° 42′ E
Stades: adultes	27 %	40 %	58 %	98 %
V	59 %	60 %	38 %	1 %
IV	13 %	+	4 %	1 %
III	1 %			
II				
I				

Dans ces régions, les *Cal. finmarchicus* existent à des hauteurs fort variables. Nous les rencontrons depuis la surface jusqu'à 200 mètres limite ordinaire des prises dans le matériel norvégien. Cependant la masse principale ne descend point aussi profondément aux stations limitrophes des eaux polaires. D'autres part, les pêches bathypélagiques du matériel danois permettent de considérer dans la pratique l'isotherme de 2°, qui nous a déjà servi de frontière à la surface, comme la limite naturelle vers la profondeur. Au delà, n'existent plus que les Copépodes bathypélagiques. En se reportant aux sections publiées par les soins du Conseil permanent (années 1903—1904 du Bulletin, n° 4, Mai 1904) on constatera que cette limite se trouve à des profondeurs très variables. Tandis qu'elle se rencontre environ à 125 m. à la station N° 50, elle descend à la station N 5, à près de 400 m. Ce que j'ai pu constater de la distribution verticale des stades ici considérés, répond absolument aux résultats de l'hydrographie. Distribution verticale.

Les régions qui forment la limite des eaux de température moyenne vers les eaux polaires sont bien connues pour leur richesse en phytoplankton. Elles fournissent en Mai-Juin les échantillons les plus considérables. On y remarque surtout les espèces: *Chaetoceras convolutum*, *criophilum* et *debile*, *Rhizosolenia hebetata* dans la variété *semispina* et *Thalassiosira gravida*. Par contre les Péridiniens y sont rares. Les *Coccolithophora* dont LOHMANN a démontré le rôle important dans l'économie marine et qui constituent certainement une part très considérable de la nourriture des Copépodes, y sont fort abondants. La source de cette richesse particulière du plankton végétal forme un problème fort intéressant, dont la solution nous échappe à l'heure actuelle. Il est permis de croire que son origine est identique à celle des grandes masses de Calanides adultes qui peuplent dans ces régions les nuages épais de diatomées. Caractère du plankton.

La plupart des échantillons où abondent les *Calanus finmarchicus* adultes, se caractérisent en même temps par une profusion extraordinaire d'œufs. Ceux-ci se reconnaissent aisément comme œufs de Les œufs de *Calanus finmarchicus.*

Calanides par leur aspect, la finesse de leur membrane périvitelline réticulée, et surtout par leur mode de segmentation, la formation de l'archentéron et du mésoderme, par la séparation précoce des deux cellules génitales, enfin par les nauplius non éclos que certains renferment. Ces caractères ont été fixés par les belles recherches embryologiques de GROBBEN. Les œufs sont de petite taille, transparents et parfaitement incolores et homogènes sur le vivant, opaques après l'action de l'alcool. Souvent dans le matériel conservé, une partie de l'œuf fait hernie par une ouverture de la membrane périvitelline. Cet aspect artificiel est fort caractéristique.

La détermination de ces œufs comme appartenant, du moins pour une excessive majorité à *Calanus finmarchicus*, ne fait aucun doute, lorsqu'on procède à l'analyse des échantillons.

D'une part, ils sont tellement fréquents qu'ils constituent parfois l'un des éléments principaux du plankton dans certaines régions. Cette abondance même suffit à exclure toute autre forme.

D'autre part, les échantillons considérés ne contiennent aucune autre espèce de Calanide à la fois assez abondante et représentée par des adultes, à laquelle une semblable production d'œufs puisse être rapportée.

Distribution des œufs.

Les œufs existent en quantités notables à la plupart des stations où abondent les adultes. Il faudrait seulement exclure de la liste donnée plus haut les stations N 17 A, N 63, N 64, Da 10 et Da 4. Ces stations, d'après les tables publiées, contrastent avec les autres par leur température basse, inférieure à 4° et trahissent l'influence des eaux froides d'origine arctique dont elles constituent la limite.

Les œufs de *Calanus finmarchicus* flottent dispersés; ils peuvent se rencontrer à des profondeurs variables. Je les ai trouvé depuis 200 m., limite ordinaire de nos observations. Ils s'accumulent cependant dans les couches supérieures, possédant probablement une densité légèrement inférieure à celle de l'eau de mer ambiante.

Ce phénomène de la ponte, nous met en présence d'un grand nombre de questions intéressantes, mais que nous ne pouvons guère résoudre que fort incomplètement.

Nous ignorons totalement la durée des diverses phases, la manière dont les conditions extérieures de température et de salure agissent sur la rapidité de la segmentation et la formation de l'embryon.

Nous ignorons aussi le nombre d'œufs pondus par une même femelle. Tout ce qu'il m'est possible de dire à ce sujet, est que ce chiffre est notablement plus considérable que celui des œufs pondus par les formes d'eau douce (*Cyclops* et *Diaptomus* par exemple). Ce fait est le parallêle absolu de la fécondité énormément plus élevée des poissons marins à œufs pélagiques, comparée à celle des poissons

littoraux ou d'eau douce dont les œufs sont démersaux ou portés par les adultes.

Nous ignorons aussi si une femelle pond plusieurs fois. Du moins je ne connais aucune observation directe à ce sujet.

La période de la ponte s'étend-elle pour la même femelle sur un espace de temps considérable? Le sperme qui est déposé à l'aide d'un spermatophore, passe ensuite dans le spermisac. Peut il s'y conserver et servir à la fécondation durant une période très prolongée comme dans le cas des abeilles; de sorte que la reproduction sexuée puisse se continuer longtemps encore après la disparition des mâles?

Existe-t-il chez cette forme deux modes divers de reproduction? On sait que ce cas se présente dans des groupes très voisins de Crustacés: les Branchiopodes et même chez les Copépodes d'eau douce, d'après les travaux récents de HAECKER. Ou bien, il y a alternance de la parthénogénèse avec la reproduction sexuée, ou bien — c'est le cas de *Diaptomus* et des Copépodes d'eau douce d'après H. — il existe deux catégories d'œufs nés par voie sexuée: œufs à développement immédiat et „œufs durables". Ceux ci sont destinés à passer enfouis dans la vase, une saison défavorable. Ce cas peut sans doute exister chez certaines formes marines qui fréquentent surtout les côtes. Le cas des Podon, Evadne etc. le démontre assez. Cette faculté parait caractéristique du plankton néritique. Je doute que „l'œuf durable" existe chez les formes pélagiques de haute mer. Je ne connais rien de semblable pour le genre Calanus.

Enfin la ponte s'effectue-t-elle dans l'aire géographique toute entière de l'espèce ou bien ce phénomène est-il local?

Toutes ces questions ont une grande importance pour juger l'origine de la production de Copépodes. Je dirai ce que je sais de la plus pressante: l'extension géographique de l'aire où la ponte s'effectue d'après les observations résumées plus haut.

La présence de femelles et de mâles isolés dans tout le domaine de la mer norvégienne rend évidemment possible une ponte généralisée. Cependant dans un grand nombre d'échantillons, les œufs font totalement défaut et souvent aussi les stades initiaux de la métamorphose (larves et Juniores I et II). On peut en déduire que dans les endroits considérés, il ne s'effectue et ne s'est effectué récemment aucune génération d'individus d'une importance véritable. Ce fait prend sa valeur réelle par la comparaison avec les échantillons signalés plus haut où le nombre des œufs se chiffre certainement par dizaines de milliers. Si nous recherchons l'origine de l'efflorescence printanière et estivale des Copépodes dans les eaux arctiques, seule cette ponte en masse doit nous intéresser. La multitude d'œufs répandus au sud de

la mer norvégienne est le seul digne pendant des multitudes abondantes qui peuplent les eaux du Nord. Elle en est la seule explication possible. Toute autre est évidemment la question de savoir, si, en toute saison, quelques individus isolés ne se reproduisent pas dans tout le domaine.

La distribution des grandes masses d'œufs coïncide donc avec celle des maxima de fréquence d'adultes. L'abondance est surtout extrême dans les eaux du Gulf-Stream, autour des îles Feroë. On peut donc admettre que le réchauffement progressif des eaux qui descendent du Nord, en passant à l'est de l'île Jan Mayen, et leur mélange avec les eaux à la fois chaudes et salées de l'Atlantique est le facteur nouveau qui porte ces individus à la ponte. Dans notre opinion, cet acte est limité dans l'espace (voir la carte) et dans le temps (aux mois du printemps).

Une semblable localisation des aires de reproduction est un phénomène familier de la biologie des poissons. Elle est probablement une règle générale de la vie dans l'Océan. Je signalerai l'exemple des Schizopodes pélagiques dont les œufs flottants abondent dans les eaux voisines des Shetland et de l'Ecosse durant le printemps. Ce phénomène est bien connu des observateurs écossais. Il a été reconnu à plusieurs reprises à bord du „Michael Sars": Les échantillons de la station N 4 C du matériel de Mai-Juin offrent une quantité étonnante de ces œufs. Le même endroit est bien connu pour sa richesse en œufs de poissons.

Ces constatations redoublent l'intéret du problème géographique en zoologie. La détermination des aires de reproduction est, en effet, le premier pas assuré dans l'étude de la production marine et de son origine. Elle nous ouvre une foule de questions sur l'adaptation étonnante de la vie pélagique aux conditions physiques et les lois qui maintiennent l'équilibre dans un domaine considéré.

Les larves de *Calanus finmarchicus.*

Les mêmes stations qui offrent un si grand nombre d'œufs de *Calanus* montrent aussi une multitude de nauplius et de métanauplius.

La systématique des larves parait n'avoir tenté aucun zoologiste classificateur jusqu'à présent, bien qu'elle promette une foule de résultats intéressants. A priori, elle pourait être jugée d'une difficulté insurmontable. On peut croire en effet que les caractères différentiels souvent délicats pour discerner les espèces sont plus subtils encore au début du développement. Je me suis trouvé dans la nécessité absolue de suivre chacune des formes principales de Copépodes aux diverses périodes de sa croissance; j'ai donc dû me livrer à ce travail préliminaire de systématique et je l'ai trouvé beaucoup plus aisé que je ne l'estimais à priori. Je puis annoncer que les larves (nauplius et métanauplius) présentent des caractères aussi nets que les adultes.

Je ne doute pas que quiconque entreprendra le même travail sur un matériel suffisament riche, n'arrive rapidement à se faire une image exacte du développement des formes les plus importantes.

La description des larves de Calanides qui me sont connues sera réservée pour une autre publication, où elle s'accompagnera des dessins absolument nécessaires. Je bornerai la description suivante aux quelques considérations strictement indispensables pour l'intelligence de l'exposé suivant et à la description des larves de *Calanus finmarchicus.*

Celles-ci ont été décrites par GROBBEN; cependant en dépit des belles observations de cet auteur nous ignorons encore le nombre exact des stades larvaires. Je les estime à 5 dont deux appartiennent à la forme nauplius et 3 à la forme métanauplius. Les larves de *C. f.* sont relativement grandes, la couleur orange des poils antennaires et des crochets terminaux de l'abdomen et les chromatophores de même couleur répandus sur les côtés du tube digestif permettent de les reconnaître aisément, en même temps qu'ils rappellent des caractères identiques de l'adulte.

Distribution des larves.

Les larves ne sont pas exclusivement localisées dans les mêmes régions où nous avons observé les adultes et les œufs. Ils débordent d'une part vers la région centrale et d'autre part, se propagent en suivant le courant atlantique. Au fur et à mesure que l'on s'écarte des zones de la ponte, les stades les plus jeunes (nauplius I et II) deviennent moins fréquents pour faire finalement totalement défaut.

Nous les suivrons dans le domaine de la branche norvégienne du Gulf-Stream. Les stations qui croisent le Canal Feroë-Shetland nous ont montré une profusion d'œufs. Sur la carte, j'ai représenté l'aire d'extension des larves par une surface hachurée en grisaille. L'influence du courant y est particulièrement visible dans le fait qu'au niveau de la 3e section du „Michael Sars", les larves existent uniquement au niveau de la station où se marque avec le plus de netteté le caractère atlantique des eaux.

Les stations effectuées sur le trajet du Gulf-Stream démontrent une pullulation colossale de jeunes *Calanus finmarchicus.*

Nulle part dans le domaine parcouru, on ne rencontre un type aussi nettement accentué de plankton monotone. En trainant pendant cinq minutes seulement le filet d'un mêtre de diamêtre employé pour la pêche pélagique de surface à bord de „Michael Sars", nous pouvions dans ces régions récolter plus d'un litre de Copépodes. On se représente quelle chiffre colossal d'individus ce volume représente.

Si nous parcourons du Sud-Ouest au Nord-Est cette région d'un caractère biologique si accentué, nous relevons une série de différences que le tableau suivant met en relief.

Section V	Section VI	Section VII	Section VIII
1°. Masses considérables de phytoplankton	Masses considérables de phytoplankton	Peu de phytoplankton	Absence presque complète de phytoplankton
2°. Oeufs et larves de *Cal. finmarchicus*	larves et Juniores de *Cal. fin.*	Juniores de stades avancés	Juniores de stades avancés et femelles immatures
3°. Grandes quantités d'adultes appartenant à l'ancienne génération	adultes (♀ et ♂) assez rares	adultes rares	adultes rares

Ajoutons que quantitativement la masse de Calanides va en augmentant du sud vers le nord, conséquence de l'augmentation de la taille de stade en stade et de la présence de stades plus avancés vers le nord. Les volumes offerts par les échantillons quantitatifs sont le plus grands aux stations N 27 et N 28.

Le fait que les stades sont plus avancés dans les eaux plus froides du nord que dans celles plus chaudes du sud, résulte clairement des analyses que j'ai effectuées. Je donnerai comme exemple quatre stations représentatives qui offrent une illustration fort nette de ce fait et donnent une idée de la croissance des Calanides[1]).

Station	N 5	N 38	N 28 A	N 23 A
Latitude	62° 26′ N	62° 51′ N	65° 16′ N	67° 7′ N
Longitude ..	1° 0′ W	2° 42′ E	4° 26′ E	7° 50′ E
Profondeur .	50 à 0 m.	50 à 0 m.	50 à 0 m.	50 à 0 m.
adultes	19 %			4 %
V	3 %		2 %	13 %
IV	0	6 %	70 %	30 %
III	9 %	26 %	25 %	46 %
II	16 %	38 %	2 %	7 %
I	53 %	30 %		
Metanauplius	ccc.	c.		
Nauplius	cc.			
œufs.	c.			

[1]) Les numérations effectuées se rapportent uniquement aux stades Calanides, je n'ai donné pour les œufs, nauplius et métanauplius qu'une estimation de fréquence, convaincu que le coefficient de filtration de ces jeunes stades est différent de celui des stades supérieures et que par conséquent les chiffres ne sont pas comparables entre eux.

L'explication évidente de cette classification géographique des stades se trouve dans l'effet du courant nord-atlantique qui longe les côtes de la Norvége. Il entraîne continuellement vers le Nord le plankton superficiel. Des zones où la ponte s'effectue et particulièrement du canal Feroë-Shetland, les œufs pélagiques de *Calanus*, les larves qui s'en développent sont emportés vers le Nord-Est. Ils croissent durant le transport et une certaine proportion a déjà atteint le stade adulte quand ils arrivent au niveau des stations de la section VIII.

Au moment de la ponte, ces œufs sont rejetés au milieu des flocons épais de diatomées qui obscurissent les eaux septentrionales de l'Océan à cette époque. Que le développement de cette masse prodigieuse d'individus se fait en grande partie aux dépens du phytoplankton et contribue puissamment à le faire tomber à un minimum, c'est ce dont il n'y a pas à douter. Les *Calanus* y trouvent la source de cette huile rosée qui remplit tous les interstices de leurs tissus et qui en fait la nourriture de prédilection d'une foule d'animaux marins. Cette série de transformations qui unit les Diatomées, les Péridiniens et les Coccolithes du phytoplankton aux Poissons et aux Cétacés est l'un des transports le plus considérables de substance dans la mer. Les Calanus y jouent l'un des rôles le plus importants avec les Schizopodes, les Ptéropodes et un petit nombre d'autres formes.

Il serait extrèmement intéressant de déterminer si un phénomène analogue de transport s'effectue au sud de l'Islande. La distribution des larves que seules le matériel danois nous a permis de constater, tend à le faire croire. L'existence d'une invasion comparable offrirait un intéret d'autant plus vif que ce courant printanier inonde de Calanides les deux régions septentrionales où s'effectue la ponte la plus considérable de poissons: les Lofoden et le sud de l'Islande. On sait que les Copépodes constituent la nourriture des jeunes larves.

Si nous suivons les stations de l'ouest vers l'est dans les 3 sections septentrionales, nous constatons que les quantités de Calanus le plus considérables se trouvent dans les eaux dont le caractère atlantique est le plus accentué. Nous donnerons un exemple tiré de la section VII, qui illustrera en même temps quelles quantités considérables nous visons ici. Ces prises sont effectuées avec un filet de Nansen (45 ctm. de diamètre, soie n° 20).

Station	N 35	N 30	N 29	N 28 A	N 27 A	N 26	N 25	N 25 A
Température superficielle	7° 21	7° 66	8° 39	8° 37	7° 99	8° 07	8° 08	7° 83
Salure à la surface	34,94 ‰	35,11 ‰	35,18 ‰	35,02 ‰	34,61 ‰	34,86 ‰	34,73 ‰	34,47 ‰
Nombre de Calanus de 0 m. à 200 m.	4177	**7800**	**9493**	**32940**	**8320**	4320	3220	3021

On constatera aisément que les chiffres élevés des stations N 30, N 29, N 28 A répondent aux températures et aux salures le plus hautes. L'exception apparente de la station N 27 A s'explique complètement par la circonstance que les Calanides y faisaient absolument absence dans les eaux superficielles, mais abondaient au contraire au delà de 50 mètres de profondeur où se retrouvent des températures et des salures élevées. Le tableau complet de cette station est donc:

	Mètres	t°	S ‰	Plankton de Calanus.
Station N 27 A. 1904, VI, 6. 65° 30 Lat. N; 6° 20' Longitude. 415 m.	0	7°,99	34,61	Rarissime.
	10	98	63	
	20	80	63	
	30	29	87	
	50	18	98	Eccessivement abondant.
	75	50	35,18	
	100	54	21	
	150	45	21	
	200	20	22	

Cet exemple démontre que la nouvelle génération peut être considérée a juste titre comme caractéristique des eaux atlantiques dans l'Océan glacial et de voir dans l'abaissement des chiffres de la série citée plus haut, l'influence du mélange des eaux du Gulf-Stream avec les eaux soit cotières, soit centrales.

Distribution verticale.

La masse principale des jeunes *Calanus* est accumulée dans les zones superficielles depuis 0 m. jusqu'à 50 m. A certaines endroits, elle doit encore être plus mince. En dessous de cette région, vient une zône intermédiaire extrêmement pauvre en organismes vivants. Par contre, elle abonde en mues et en excréments de Copépodes et elle donne une image très vive, par sa pauvreté de vie, de l'intensité de cette pluie de débris souvent décrite par ceux qui ont fait des observations sur la composition du plankton. Les échantillons pris de 100 à 200 m. contiennent enfin un nombre toujours assez restreint d'individus de grande taille parmi lesquels se remarquent des adultes mâles et femelles appartenant à l'ancienne génération. Cette zone inférieure se prolonge sans aucun doute vers la profondeur dans toute la région où se fait sentir l'influence des eaux atlantiques.

La couche superficielle seule abondante peut cependant à certains endroits abandonner la surface. Mais alors les résultats de l'analyse hydrographique démontrent l'existence d'une eau de surface d'une nature différente, l'eau côtière de salure et de température moins élevées.

Verticalement, les stades sont répartis de telle sorte que les individus jeunes prédominent à la surface et les adultes vers la profondeur. Il est probable que les *Calanus* gagnent vers la profondeur

en avançant en âge. Les deux générations qui au début sont d'abord bien séparées l'une de l'autre et en quelque sorte superposées, se mêlent peu à peu au fur et à mesure que la génération de l'année grandit. Au nord du domaine étudié, il y a quelque difficulté à les distinguer.

En résumé, *Calanus finmarchicus* est particulièrement abondant au printemps dans les régions périphériques de la Mer Norvégienne. Il y constitue un type de plankton que nous pouvons désigner comme plankton de *Calanus finmarchicus*, voulant indiquer par là non pas que cette forme y représente toujours l'élément quantitativement prépondérant, mais bien l'élément constant. Ces Crustacés vivent à l'ouest et au sud de cette zone au milieu de nuages de Diatomées. Au nord-est, ils prédominent d'une manière exclusive. Ancienne génération, œufs, larves et génération nouvelle s'y succède suivant le cours de ce cercle. Il est donc extrêmement probable que nous avons par là reconnu le chemin suivi par le renouvellement printanier des Calanides et l'origine des masses considérables de *Calanus* qui peuplent en été le Nord de l'Océan et y jouent un rôle si important.

Nous allons voir que les autres régions de l'Océan, que nous n'avons citées qu'accessoirement possèdent leur plankton caractéristique. Bien que les Copépodes n'y forment pas toujours l'élément essentiel, il est permis de parler:

1° d'un plankton du courant polaire du N-E de l'Islande ou plankton de *Calanus hyperborens.*

2° d'un plankton des régions centrales de l'Océan ou plankton de *Pseudocalanus.*

3° d'un plankton des bancs côtiers ou plankton néritique ou plankton de Temora.

4° d'un plankton bathypélagique ou plankton d'Euchaeta.

Plankton de *Calanus hyperboreus*.

Les eaux d'un bleu si prononcé au milieu desquelles, le „Michael Sars“ a effectué les stations N 16 A, N 15, N 16 B, offraient à cette époque un type de plankton nettement caractérisé par l'abondance de Copépodes de grande taille appartenant à la belle espèce *Cal. hyperboreus.* Parmi ceux-ci existent un certain nombre de femelles, aucun mâle et la majorité des exemplaires appartenaient aux stades post-larvaires désignés par Gran comme Juniores. L'absence d'œufs de grande taille dans les oviductes, de larves (excessivement rares), montre suffisament que cette forme ne se reproduit point à cette époque dans ces régions.

Je ne connais *C. hyperboreus* comme adulte qu'en dehors du domaine ici considéré. Dans des échantillons recueillis près des îles François-Joseph par l'explorateur norvégien Amundsen, les grands nauplius et métanauplius de cette forme abondent en compagnie de femelles opaques et bourrées d'œufs, et des mâles qui font totale-

ment défaut dans nos échantillons. Cette observation qui ne peut être accidentelle me porte à croire que ces régions arctiques jouent pour cette forme un rôle analogue à celui que le sud de l'Océan glacial pour *C. finmarchicus*. Ces deux espèces si voisines d'un même genre se reproduisent principalement aux deux points extrêmes du bassin de l'Océan glacial. Si elles existent souvent mélangées dans nos échantillons, les conditions de leur reproduction sont totalement différentes.

Calanus hyperboreus vit au N-E de l'Islande au milieu d'une grande quantité d'*Oithona similis* qui se reproduit particulièrement dans cette région et d'un nombre restreint de *C. finmarchicus*. Le phytoplankton y est excessivement rare.

Un plankton de caractère semblable se retrouve à la surface aux stations N 17 A, N 65, N 64, Da Atl. 10, Da Atl. 4; mais mélangé à une proportion plus élevée de *Calanus finmarchicus* (ancienne génération). Il se retrouve dans la profondeur aux stations, Da 3, Da 10, Da 9 et même N 12. Ces échantillons nous permettent donc de suivre ce plankton vers le sud-est après sa disparition de la surface. Il parait lié à des eaux d'une salure voisine de 34,80 ‰ et d'une température au dessous de 2°, trahissant par conséquent l'influence des eaux polaires et une origine septentrionale.

Il serait extrêmement intéressant de poursuivre le sort de ces individus. Ils ne se reproduisent à coup sûr pas dans ces régions. Sont ils perdus pour la conservation de l'espèce? ou bien leur transport ultérieur leur permet-il de rencontrer en quelque endroit des conditions favorables de reproduction? Un phénomène de retour les reporte-t-il au point initial, probablement septentrional de leur origine? C'est ce qu'il n'est pas possible de dire à cette heure.

Plankton central de l'Océan.

L'existence d'un plankton spécial dans les régions centrales de la mer norvégienne est un fait remarquable et, je pense, nouveau. Dans nos échantillons du printemps, il se distingue fortement par rapport à celui des autres régions par la présence d'une multitude de *Pseudocalanus elongatus*[1]). Elles sont très riches en phytoplankton: les espèces *Chaetoceras decipiens*, *Thalassiothrix longissima*, *Coscinodiscus oculus iridis* et *radiatus* s'y remarquent particulièrement par leur abondance. Les Diatomées paraissent y avoir hiverné grâce à la température superficielle voisine de 6° à 7° de ces régions dont la salure est supérieure à 35,00 %.

Cette partie centrale est limitée de toutes parts par des régions riches en *Calanus finmarchicus* (voir la carte).

Quant aux variations qui se présentent dans l'étendue de cette zone, je me borne à signaler:

[1]) La distinction de cette forme d'avec *Ps. gracilis* ne m'est pas absolument claire.

1° que les *Ps. elongatus* adultes et ovigères sont plus abondants vers l'ouest, tandis que les *Ps. el.* juniores sont plus richement représentés à l'est, phénomène sans doute comparable à celui que présente *Cal. finmarchicus* mais moins clair.

2° que ce plankton se mélange fortement vers le nord à la nouvelle génération de *Calanus finmarchicus* (cf. hydrographie).

Ce plankton n'occupe pas une grande épaisseur. A partir de 100 m. les *Pseudocalanus* font défaut ou diminuent énormément en nombre. De 200 à 100 m., on ne rencontre plus guère que de rares *Calanus* de grande taille, tandis que au delà lorsque la température descend au dessous de 2° n'existent plus que les Calanides bathypélagiques.

Plankton néritique.

On peut comprendre que les Calanides de haute mer dont *Calanus fin.* est le type le plus parfait, ne peuvent qu' avec peine être choisis pour étudier l'influence de la côte sur la composition du plankton. Les seuls faits que nous puissions signaler à ce sujet sont les suivants:

1° Il existe au printemps le long de la côte de Norvége et sur les bancs de la Mer du Nord une proportion toujours considérable de Calanus adultes. Ils s'observent surtout dans la profondeur. On peut se poser à ce sujet la question de savoir s'ils ont persisté durant l'hiver dans les grands fonds, au s'ils sont apportés grâce à des courants étrangers.

2° Les chiffres élevés de la nouvelle génération dans les échantillons du courant atlantique diminuent progressivement vers la côte. Nous renvoyons à ce sujet au tableau publié ci-dessus (page 17). Cette diminution progressive est évidemment due à l'action des eaux côtières qui sont à cette époque de l'année entièrement libres de Calanus.

Une influence plus directe de la côte sur la composition du plankton de Copépodes se marque par l'existence dans ces régions de formes totalement absentes dans les échantillons de haute mer. Je citerai: *Temora, Acartia*, *Anomalocera* dont la distribution répond à celle de l'eau de salure inférieure de 34 ‰. Cependant à moins qu'il ne se démontre que ces formes possédent un œuf durable et par conséquent dépendent directement de la côte pour leur développement, elle ne peuvent guère être citées comme formes néritiques typiques et servir de guide dans l'étude du plankton côtier.

Celui-ci présente ses problèmes particuliers. L'un des plus importants est le sort réservé à la quantité colossale de germes de toutes natures, larves, œufs de poissons, méduses etc., nées sur la côte et diversées dans les eaux superficielles, emportées ensuite au large. Un autre est l'origine de diverses formes de haute mer qui apparaissent périodiquement le long des côtes et y pullulent pendant un temps

plus au moins long, entrainant à leur suite tout un cortége de formes qui s'en nourrissent. La première question relève d'une étude spéciale du plankton néritique. Quant à la seconde, les observations faites sur *Calanus finmarchicus* tendent à montrer qu'il existe entre certaines côtes et certains domaines de haute mer, ici le nord de la Norwége et le Canal Shetland-Féroë des relations directes et constantes.

Copépodes bathy-pélagiques.

Le matériel norvégien comprend un nombre restreint d'échantillons de grande profondeur. Ce que nous pouvons déduire du matériel danois n'offre que plus d'intéret pour moi. Les faits principaux qui résultent de cétte étude sont les suivants:

1° Il existe des Copépodes aux plus grandes profondeurs où le filet est descendu (1200 m.).

2° Certaines formes appartiennent en propre à la faume bathypélagique (les diverses *Euchaeta, Chiridius*, *Heterorhabdus*, *Rhincalanus*, *Metridia* déjà cités par G. O. Sars et Gran).

3° Ces formes possédent pour la plupart, des œufs de grande taille, riches en vitellus. Elles ont un développement plus ou moins raccourci.

4° La profondeur à laquelle débute ce plankton est variable. Elle parait dépendre moins de la pression et des conditions lumière que de la température. L'isotherme de 1° à 2° me semble marquer la limite supérieure *d'Euchaeta.* Il en résulte que la profondeur à laquelle on doit descendre pour rencontrer ce plankton des eaux stagnantes du bassin arctique, est fort diverse. Elle me parait le moins considérable dans la région centrale.

Ces relations sont encore trop peu étudiées pour permettre une description détaillée. Il en est de même de la distribution zonaire des organismes qui parait bien manifeste. *Metridia* apparait souvent dès 100 m. de profondeur. *Euchaeta glacialis* parait aussi vivre dans une zone intermédiaire, tandis qu' *Euchaeta barbata* appartient à la faune profonde.

Ces observations nous portent à admettre que les parties profondes de l'Océan, non plus que la côte ne jouent un rôle essentiel dans le renouvellement des Calanides au printemps et dans l'efflorescence d'été. L'existence d'une zone spéciale où abondent les adultes, zone qui se continue directement dans la région la plus riche en œufs, larves et jeunes individus, indique que l'espèce se maintient grâce à l'existence dans ces régions d'un courant circulatoire qui ramène périodiquement une certaine proportion des individus répandus à la surface de l'Océan et entrainés dans le mouvement continuel des eaux. L'existence d'une zone centrale à plankton spécial est une preuve nouvelle de l'existence de cette rotation.

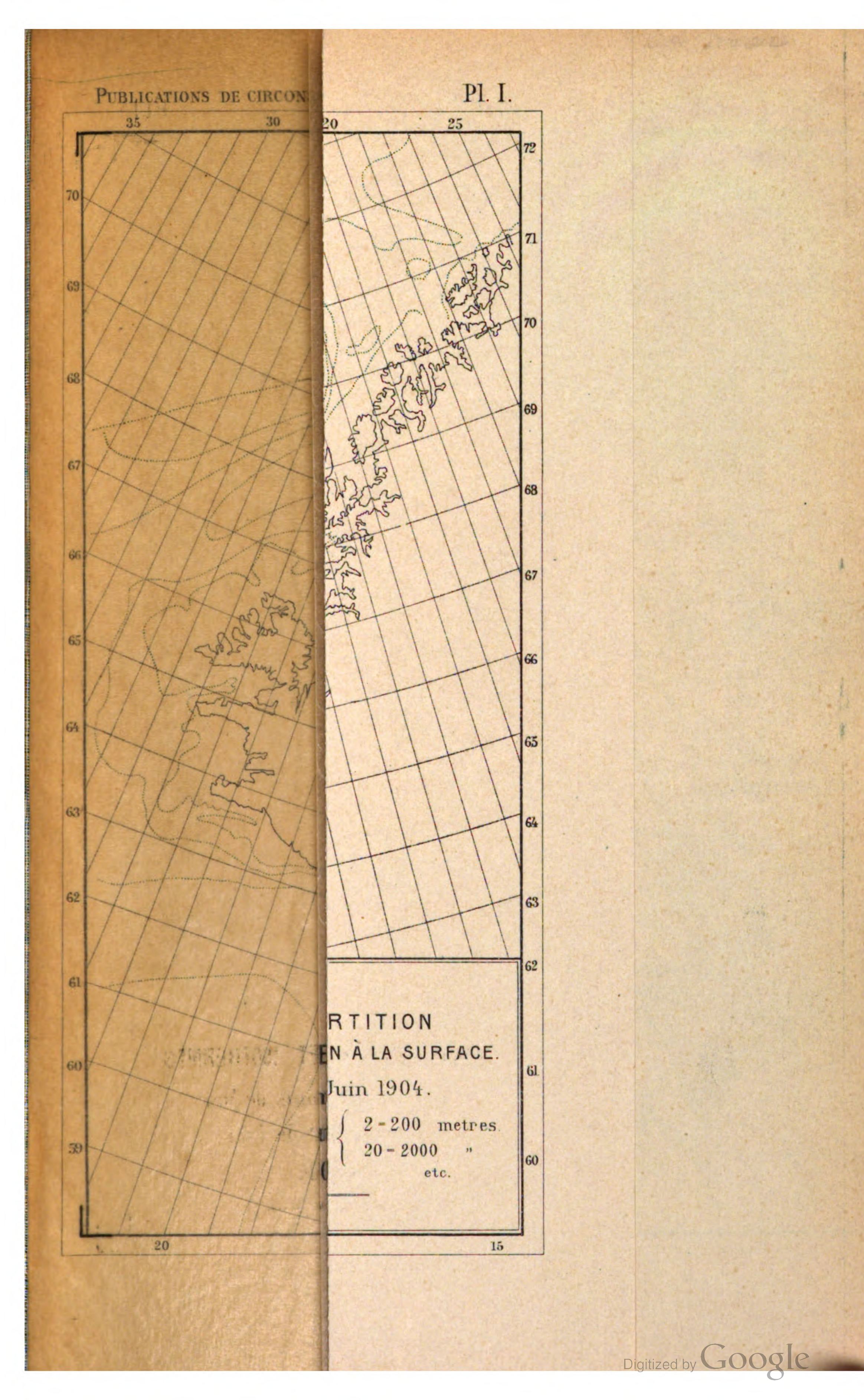
Le mécanisme de la circulation joue donc ici le rôle principal pour la conservation de l'espèce et la création d'un plankton spécial.

L'exemple bien connu de l'Océan Atlantique et de la Mer des Sargasses, montre que ce cas n'est par isolé. Il est probable que la rotation superficielle des eaux est l'un des éléments le plus importants de la persistance de la vie à la surface de l'Océan. Sur la côte, d'autres agents, comme le balancement des eaux ou la production de stades de repos (spores, œufs durables, formes fixées) paraissent jouer un rôle analogue.

EXPLICATION DE LA CARTE

La carte a pour but d'indiquer la repartition des diverses catégories de plankton à la surface en Mai-Juin 1904. Les deux traits rouges marquent les limites est et ouest des masses principales de *Calanus finmarchicus* adultes. La partie hachurée en grisaille couvre l'extension des larves de la même forme. Le trait vert enveloppe les stations particulièrement riches en *Calanus hyperboreus*, tandis que le trait noir marque la limite d'extension du plankton néritique à cette époque.

Le décalque annexé à la carte indique, outre les stations et la marche des expéditions norvégienne et danoise, les isohalines et les isothermes à la fin du mois de Mai et au début de Juin. Ceux-ci sont imités de la carte publiée par les soins du Conseil permanent international.


PUBLICATIONS DE CIRCON
Pl. I.
35
30
20
25
72
71
70
69
68
67
66
65
64
63
62
61
60
59
20
15
RTITION
N À LA SURFACE.
Juin 1904.
2 - 200 metres.
20 - 2000 »
etc.

Ont paru dans la même série (**PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE**):

Nº 1. C. G. Joh. Petersen, How to distinguish between mature and immature Plaice throughout the Year. 8 p. 1 pl. July 1903. Kr. 1.

Nº 2. Martin Knudsen, On the Standard-Water used in the hydrographical Research until July 1903. 9 p. July 1903. Kr. 0,50.

Nº 3. Die Literatur der zehn wichtigsten Nutzfische der Nordsee. In monographischer Darstellung. 112 S. 10 T. August 1903. Kr. 3.

The Literature of the Ten Principal Food Fishes of the North Sea. In the form of compendious monographs. 108 p. 10 pl. August 1903. Kr. 3.

Nº 4—5. Martin Knudsen, Ueber den Gebrauch von Stickstoffbestimmungen in der Hydrographie.

— —, Gefrierpunkttabelle für Meerwasser.

Zusammen 13 S. September 1903. Kr. 0,75.

Nº 6. Harry M. Kyle, On a new Form of Trawl Net, designed to fish in midwater as well as on the ground. Preliminary notice. 8 p. November 1903. Kr. 0,50.

Nº 7. P. J. van Breemen, Ueber das Vorkommen von *Oithona nana* Giesbr. in der Nordsee. Mit einer Karte. 24 S. November 1903. Kr. 1.

Nº 8—9. T. Wemyss Fulton, On the Spawning of the Cod (*Gadus morrhua* L.) in Autumn in the North Sea. With a chart.

— —, A new Mark for Fish.

Together 14 p. March 1904. Kr. 1.

Nº 10. G. O. Sars, On a new (Planktonic) Species of the Genus *Aphernsa*. 4 p. With a plate. March 1904. Kr. 0,50.

Nº 11. Martin Knudsen, σ_t Tabelle, Anhang zu den 1901 herausgegebenen hydrographischen Tabellen. 23 S. Mai 1904. Kr. 0,75.

Nº 12. Catalogue des poissons du nord de l'Europe, avec les noms vulgaires dont on se sert dans les langues de cette région. 76 p. Juin 1904. Kr. 1.

N° 13A. Die Ostsee-Fischerei in ihrer jetzigen Lage. (Erster Teil).
I. Uebersicht über die Seefischerei in den dänischen Gewässern innerhalb Skagens. Im Auftrag von Dr. C. G. Joh. Petersen bearbeitet von Andreas Otterström.
II. Uebersicht über die Seefischerei Schwedens an den süd- und östlichen Küsten dieses Landes. Bearbeitet von Dr. Filip Trybom und Alf Wollebæk.
Zusammen 59 S. 6 Taf. Juni 1904. Kr. 1,50.

N° 14. Oberflächentemperaturmessungen in der Nordsee. Vorläufige Mitteilung von Dr. E. van Everdingen und Dr. C. H. Wind. Mit einer Tafel. Juli 1904. 10 S. Kr. 1.

N° 15—16. Sigurd Stenius, Ein Versuch zur Untersuchung der hydrographischen Veränderungen in der nördlichen Ostsee sowie im finnischen und im bottnischen Meerbusen. Vorläufige Mitteilung. Mit 5 Tafeln.
— — Graphische Berechnung von σ_t aus t und σ_0.
Zusammen 8 S. Oktober 1904.

N° 17. A. J. Robertson B. Sc., Scottish hydrographic Research during 1903. 6 p. October 1904.

N° 18. J. W. Sandström, Einfluss des Winder auf die Dichte und die Bewegung des Meereswassers. 6 S. Oktober 1904.

N° 19. B. Helland-Hansen, Zur Ozeanographie des Nordmeeres. Resumé eines am 22. Juli gehaltenen Vortrags. Mit 3 Figuren im Text. 8 S. Oktober 1904.

N° 20. E. Ruppin, Ueber die Oxydierbarkeit des Meerwassers durch Kaliumpermanganat. 9 S. Oktober 1904.

N° 15—20. Ensemble 37 p. 5 pl. et 3 fig. Kr. 1,50.

N° 21. Charles J. J. Fox, On the Determination of the Atmospheric Gases Dissolved in Sea-Water. (Communications du Laboratoire central à Christiania Nr. 1.) With one Plate and four Figures in the Text. 24 p. March 1905. Kr. 1.

N° 23. V. Walfrid Ekman, On the use of insulated Water-Bottles and Reversing Thermometers. (Communications du Laboratoire central à Christiania Nr. 2.) With 2 Plates and 8 Figures in the Text. 28. p. April 1905. Kr. 1.

Copenhague - Imprimerie Bianco Luno

CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL
POUR L'EXPLORATION DE LA MER

PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE

N° 23

Communications du Laboratoire central à Christiania N° 2

V. WALFRID EKMAN

ON THE USE OF INSULATED WATER-BOTTLES AND REVERSING THERMOMETERS

WITH 2 PLATES AND 8 FIGURES IN THE TEXT

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

AVRIL 1905

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

ON THE USE OF INSULATED WATER-BOTTLES AND REVERSING THERMOMETERS

BY

V. WALFRID EKMAN

For determining the temperature of the sea below the surface, different principles have been used.

The thermometer (or the water-sample) is either protected against changes of temperature while being hauled up, or the thermometer registers the temperature in the sea, so that it can be read after it is hauled up. Further, an electric communication with the ship may be arranged, so that the temperature can be observed directly from on board. In accordance with these different principles, the following kinds of instruments have been used for the purpose, namely:

1) So-called "slow thermometers", which are surrounded by an insulating cover that prevents them from altering their temperature appreciably, while being hauled up.
2) Insulated water-bottles of different patterns.
3) Maximum-Minimum thermometers (Miller-Casella).
4) Reversing thermometers on the principle due to Negretti and Zambra.
5) Electric resistance-thermometers.

The "slow thermometers" must hang for a very long time in the sea to attain accurately the temperature of the water. They are therefore — and on account of the adiabatic cooling which will be mentioned below — of little practical use except from stationary ships at small depths (light-ships); where they however may be convenient.

The use of maximum-minimum thermometers is restricted to those cases where the temperature steadily decreases or steadily increases with the depth. Under no circumstances do they allow of the accuracy now demanded in oceanographical measurements.

Electrical resistance- (or conductivity-) thermometers have in later times been tried with some success, particularly by Martin Knudsen [1]).

[1]) Beretning fra Kommissionen for videnskabelig Undersøgelse af de danske Farvande. Andet Bind, Hefte 3. 1900.

They have the advantage that the vertical distribution of temperature may be completely determined in a very short time; and it is to be hoped the method when more developed will be useful at moderate depths, though the necessity of insulated conducting wires might make it impracticable at great depths. Even at small depths however it is difficult to measure the depth with sufficient accuracy, because the cable is too much impelled by currents in the water. The instrument does not always give the same indication at the same temperature, and the reason for this is according to KNUDSEN not yet quite clear.

The intention of this paper is to examine critically the two methods at present most convenient and accurate, namely: with insulated water-bottles and with reversing thermometers.

Insulated water-bottles

The construction of water-bottles with thermal insulation has been subjected to many alterations, necessitated by the rapid developement of oceanic science and the increasingly repeated demands for accuracy.

In the older kinds of water-bottles the insulation was effected by solid walls of badly conducting material. This, however, introduces the inconvenience, that the water-bottle requires a considerable time to assume the temperature of the sample to be taken; and if it is not allowed to do so very accurately before it is closed, its insulating power is to some extent illusionary. This inconvenience is obviated in PETTERSSON's water-bottle [1]). He uses the sea-water itself as insulating substance. The walls of the water-bottle are made up of concentric cylinders of thin brass or celluloid — and the lid and bottom of parallel India rubber plates — so arranged as to let the water flow freely between them, as long as the water-bottle is open. When the instrument is closed, the communication between the spaces within these cylinders and plates is interrupted, and the water, on account of its large heat-capacity and very limited circulation, serves as a good insulator.

If the thermometer should be put in after the water-bottle has come up, it is impossible to prevent the insulating spaces in the lid from getting into communication with one-another and with the central chamber; and the water in them, if cooled by upper cold water-layers, will sink into the central chamber and considerably affect the indication of the thermometer. Professor NANSEN therefore adapted the Pettersson water-bottle to take down with it in its central chamber a thermometer protected against the water-pressure, and which fills

[1]) Described in The Scottish Geographical Magazine for June 1894, A review of Swedish Hydrographic Research etc., by Otto Pettersson.

up the holes in the India-rubber plates and thus separates water-tight the spaces between them. This arrangement has further the advantage that the thermometer can be read immediately after the water-bottle has come up so that the insulation is taken into account for as short time as possible.

This improvement and some important technical arrangements characterize the well-known PETTERSSON-NANSEN water-bottle now generally used in the international investigations.

Before examining the properties of this instrument, it appeared desirable to investigate the general theory of insulated water-bottles.

Adiabatic cooling of sea-water

Independently of the more or less perfect insulation of the water-bottle the temperature of the water-sample will always sink a little owing to diminution of pressure, on being raised to the surface. If $-\delta t$ be the decrease of temperature caused by a decrease of pressure $-\delta p$, at the absolute temperature T; if e be the coefficient of dilatation, c_p and ρ be the heat capacity per gram at constant pressure and the density of the substance respectively, and J the mechanical equivalent of heat, a well known formula due to Lord KELVIN gives the relation-ship

$$\frac{-\delta t}{-\delta p} = \frac{T e}{J c_p \rho}$$

or simpler, since the density of the water-sample is sensibly the same as that of the water-layers surrounding the water-bottle,

$$\frac{-\delta t}{-\delta d} = \frac{T e}{J c_p} \cdot g ,$$

where $-\delta d$ is the amount by which the sample is raised towards the surface, and g is gravity.

Professor NANSEN first called the attention of oceanographers to this fact and made up tables for applying the neccessary correction. In the calculation of these tables the change of e and c_p with pressure was not taken into account.

The increase of e with pressure is very considerable especially at low temperatures, as may be seen from the table below, giving 10000 e for sea-water of salinity $S = 34{\cdot}85$ ($\sigma_0 = 28$) at different depths, under the supposition that the water has the same salinity and temperature right up to the surface. In making this calculation the following formula, deduced from TAIT's experiments, namely

$$10^5 \frac{-\delta V}{V_0} = (475\,p - 13{\cdot}6\,p^2 + 0{\cdot}93\,p^3)$$
$$- (3{\cdot}36\,p - 0{\cdot}144\,p^2 + 0{\cdot}010\,p^3)\,t + (0{\cdot}035\,p + 0{\cdot}003\,p^2)\,t^2,$$



has been used, where V_0 is the volume of sea-water at atmospheric pressure, and $-\delta V$ the decrease of volume caused by an increase of pressure p measured in 100 Bars[1]). (Consequently $p = 1$ at about 1000 m. depth.) The values of e at atmospheric pressure are calculated from KNUDSEN's tables.

Depth m.	p	10000 e						
		t = − 1°·5	t = 0°	t = 2°	t = 4°	t = 7°	t = 13°	t = 20°
0	0	$0{\cdot}30_0$	$0{\cdot}51_0$	$0{\cdot}77_3$	$1{\cdot}01_9$	$1{\cdot}35_8$	$1{\cdot}95_6$	$2{\cdot}56_5$
1000	1·01	$0{\cdot}63_9$	$0{\cdot}83_8$	$1{\cdot}08_6$	$1{\cdot}31_5$	$1{\cdot}63_2$	$2{\cdot}18_2$	$2{\cdot}73_8$
2000	2·03	$0{\cdot}96_1$	$1{\cdot}14_6$	$1{\cdot}37_5$	$1{\cdot}58_5$	$1{\cdot}87_7$	$2{\cdot}37_3$	$2{\cdot}86_4$
3000	3·05	$1{\cdot}27_4$	$1{\cdot}44_2$	$1{\cdot}65_0$	$1{\cdot}84_0$	$2{\cdot}10_1$	$2{\cdot}53_4$	$2{\cdot}95_2$

The change of specific heat c_p with the pressure p, is much smaller, but at the same time it is not inconsiderable. According to formulae of Lord KELVIN, founded solely upon the two fundamental principles of the dynamical theory of heat, the variation of c_p with the pressure p is

$$\frac{\partial c_p}{\partial p} = -\frac{T}{J\rho}\,\frac{1}{v}\,\frac{\partial^2 v}{\partial t^2},$$

If we take into account the change of $\frac{\partial^2 v}{\partial t^2}$ with pressure and use the value $c_p = 0{\cdot}935$ [2]) for water at atmospheric pressure and salinity 34·85, we find for sea-water at different depths d, the following values of c_p.

d	c_p					
	t = 0°	t = 2°	t = 4°	t = 7°	t = 13°	t = 20°
1000 m.	0·926	0·927	0·927	0·928	0·929	0·930
2000 -	0·918	0·919	0·920	0·921	0·923	0·925
3000 -	0·910	0·912	0·914	0·915	0·918	0·920
5000 -	0·897	0·900	0·903			
10000 -	0·872	0·877	0·883			

The curves in Fig. 1 below, give for every 200 m. depth down to 3000 m. the decrease of temperature of sea-water of salinity 34·85 on being raised to the surface. In the calculation the above-mentioned relationships between depth, pressure, coefficient of dilata-

[1]) The unit Bar = 1 megadyne per cm² has lately been proposed by Prof. V. BJERKNES, who has pointed out the great advantage of this unit over the "atmosphere", to which it is approximately equal.

[2]) See THOULET, Océanographie (statique) Paris 1890 p. 298.

tion, and specific heat, have been taken into account. For g and J the values 981 cm. sec^{-2} and 41900000 cm^2 gr. sec^{-2} respectively have been used.

If for instance a water-sample of temperature $t = 4°$ is taken from 1000 m., its temperature will be lowered 0·°080; by which quantity the reading corrected for thermometer errors, must be increased. The curves show that it is of no value at all to read the thermometer accurately to 0·01 of a degree, even at rather moderate depths, without noting whether the temperature is determined with an insulated water-

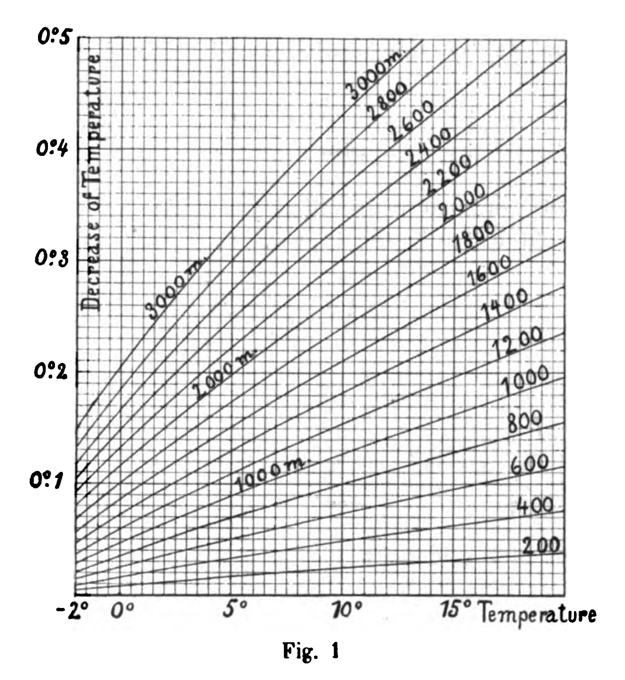


Fig. 1

bottle or with a reversing thermometer; in the former case the necessary correction must be applied. At 1000 m. depth this correction may come even into the tenths of the degree.

As an interesting fact it may be added that on raising water (of a temperature between 0° and 4°) from the greatest depth known (9636 m.) to the surface, its temperature will be lowered by about 1·°3 or 1·°4, the necessary extrapolation from Tait's measurements being too great to allow of a more accurate calculation.

Theory of insulation

The problem of calculating the flow of heat through solid walls was long ago solved mathematically. For our purpose the following very simple case is suffiicient: Imagine a plane solid wall (thickness b,

specific gravity ρ, specific heat c, conductivity k). Suppose its left side (the inside of the bottle) to be in contact with water of temperature $T = T_0$, and its right side in contact with water of temperature $T = T_1$. The temperature of the wall is initially (for $t = o$) $T = T_0$. It is required to find the quantity of heat transmitted through the wall into the water on its left in a given time. The rise of temperature in the latter (the water-sample), being very small in the time considered, may be left out of the calculation altogether. For the sake of simplicity, no account is taken of the fact that the walls of the water-bottle are actually curved.

Under these suppositions, the temperature T in the wall at a distance x from its left side is at the end of the time t given by [1]).

$$T = T_0 + (T_1 - T_0)\left[\frac{x}{b} + \frac{2}{\pi}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n}\, e^{-\frac{k}{\rho c}\left(\frac{n\pi}{b}\right)^2 t}\, \sin\frac{n\pi}{b}\cdot x\right]$$

The quantity of heat transmitted per unit area of the insulating wall into the cold water in the time t, is

$$V = \int_0^t k\left[\frac{\partial T}{\partial x}\right]_{x=0} dt$$

$$= \frac{k}{b}(T_1 - T_0)\,t$$

$$+ \frac{2\rho c b}{\pi^2}\left[\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n^2} - \sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n^2}\, e^{-n^2\frac{k\pi^2 t}{\rho c b^2}}\right](T_1 - T_0)$$

On account of the identity

$$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n^2} = -\frac{\pi^2}{12},$$

and if

$C = \rho c b$ (= the capacity of heat per unit area of the wall)

$\tau = \dfrac{k\pi^2 t}{\rho c b^2}$

we get

$$V = \frac{kt}{b}(T_1 - T_0)\,\Phi(\tau)$$

where

$$\Phi(\tau) = 1 - \frac{2}{\tau}\left[\frac{\pi^2}{12} - e^{-\tau} + \frac{1}{4}e^{-4\tau} - \frac{1}{9}e^{-9\tau} + \frac{1}{16}e^{-16\tau}\dots\right]$$

or

$$V = C(T_1 - T_0)\,\psi(\tau)$$

[1]) See, for instance, Riemann: Partielle Differentialgleichungen, Braunschweig 1876, p. 146.

where

$$\psi(\tau) = -\frac{1}{6} + \frac{2}{\pi^2}\left[\frac{\tau}{2} + e^{-\tau} - \frac{1}{4}e^{-4\tau} + \frac{1}{9}e^{-9\tau} - \frac{1}{16}e^{-16\tau}\ldots\ldots\right]$$

The functions $\Phi(\tau)$ and $\psi(\tau)$ are represented in Fig. 2, by the faint curve and the heavy-drawn curve respectively.

The latter curve represents on an arbitrary scale, the total amount of heat transmitted through the wall in any time; the former curve gives the ratio between this quantity and the amount of heat which would have been transmitted if the flow had been stationary during the whole time, *i. e.* if the wall had no capacity at all. The dotted

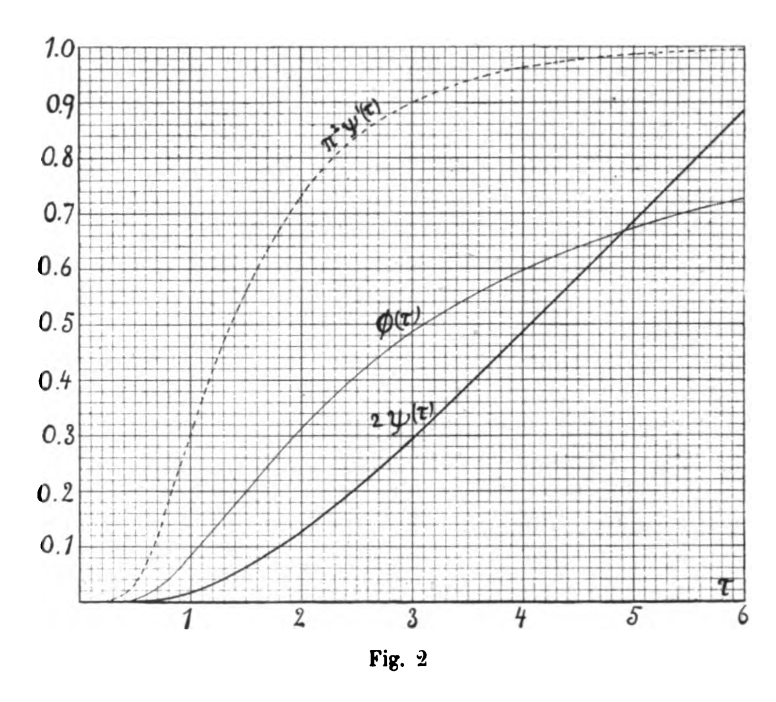


Fig. 2

curve gives the rate of transmission of heat, with its final amount as the unit.

The curves show that the quantity of heat transmitted through the wall is at the beginning exceedingly small, and only after a certain time, say $\tau = 0{\cdot}5$ or $\tau = 1$ $\left(t = \frac{\rho c b^2}{\pi^2 k}\right)$, does it begin to increase appreciably. It is therefore essential if the wall is to insulate for as long as possible, not only to make the conductivity k small, but to make the quantity $\rho c b^2/k$ as great as possible. The time during which the wall insulates is approximately proportional to its heat-capacity per unit of volume, to its inverse conductivity, and to the square of its thickness.

At the time $\tau = 6$, the stationary state of flow has very nearly been reached, the rate of transmission of heat then differing from its final amount by less than 1 per cent.

If the insulating wall is partly or entirely made up of water-layers, heat will be transmitted by circulation in the water as well as by conduction. Some rough experiments were therefore made, to find out the insulating effect of such water-layers and solid walls combined. The experiments were made in a glass tank 30 cm. long, 15 cm. broad, and 20 cm. deep, inside. The bottom and the walls of the tank were of plate-glass of 4 or 4·5 mm. thickness. The insulating walls (15 cm. broad and 20 cm. high) were put in the tank so as to divide it into a large part *A* and a small part *B*. The volume of *B* was 5·1 cm^3 per square cm. of the insulating partition. The space between this and the walls of the tank, was well closed with melted bees wax so as to allow no exchange of water between the one side and the other. In the case of insulation by water-layers, the latter were enclosed between partitions of copper-plate, 1·5 mm. in thickness, which were also made water-thight as mentioned above, with bees wax. The resistance of the copper-plates against the flow of heat is quite insignificant compared to that of the insulating water-layers themselves.

Before an experiment began, *A* and *B* were filled with water (fresh-water in all experiments except No. 6) of room-temperature, and the bottom and the sides of the tank were covered by an insulating layer of cotton-wool. A cover of polished brass with apertures for thermometers, stirrers, etc., was laid on the top of it. In each of the parts *A* and *B* was a thermometer, divided in tenths, and a stirrer.

When the temperature had become quite uniform in the whole apparatus, a measured quantity of water was sucked out of *A*, and the same volume of hot water was quickly poured in, the water in *A* being constantly stirred all the while. The temperature was then observed in *A* and in *B* at different intervals of time (as a rule every 5 minutes). The water in *A* was stlrred during the whole experiment; in *B* it was stirred about 20 seconds before each reading. Table I below, gives an example of such an experiment (No. 5). The numbers in the last column should obviously give the average conductivity of the partition, divided by its thickness, if the flow of heat were a stationary one. As some time is necessary for the heat to penetrate through the partition, the numbers are smaller at the beginning. When they have increased to a certain maximum (in this case 0·63), they slowly decrease on account of the imperfect insulation of *B*. The maximum value 0·63 is then assumed to be the definite value of *K*. It is easily calculated that $\tau = 5{\cdot}3$ at the beginning and $\tau = 7{\cdot}9$ at

the end of corresponding interval, and that consequently the stationary state of flow had actually been established; the last decimal place is however to be regarded as only approximate.

Table I

Hour	Temperature in A T_a	Temperature in B T_b	Interval of time in minutes t	Difference of temp. between A and B during the interval t $T_a - T_b$	Rise of temp. in B during the interval t δT	$\frac{5.1\,\delta T}{t(T_a - T_b)}$ K
6h 38	11·52	11·55				
50	11·54	11·55				
55	14·52	(11·55)	Hot water poured into A			
57	14·40					
59	14·36					
7h 00		11·60	5	2·85	0·05	0·018
2	14·32					
4	14·31					
5		11·75	5	2·65	0·15	0·058
9	14·24					
10		11·90	5	2·44	0·15	0·063
19	14·15					
20		12·16	10	2·16	0·26	0·061
24	14·12					
25		12·27	5	1·92	0·11	0·058
39	14·01					
40		12·54	15	1·64	0·27	0·056

Table II

Number of experiment	Construction of the insulating partition	Mean temp. of the partition	K	Resistance against flow of heat: not corrected $1/K$	Resistance against flow of heat: corrected	conductivity k
1	Only a copper-plate	12°·3	0·30	3·33		
2	One water-layer 0·27 cm· thick	12°·4	0·157	6·37	3·04	0·089
3	— 0·55 - —	12°·5	0·107	9·35	6·02	0·091
4	— — 1·00 - —	12°·3	0·089	11·25	7·92	0·126
5	Two water-layers, each 0·57 cm. thick	13° 0	0·063	15·88	12·55	0·091
6	— — — 0·55 - — Salt-water, of spec. gravity 1·03	14°·5	0·072	13·90	10·57	0·104
7	Ebonite 0.25 cm. thick.............	11°·5	0·076	13·17	9·84	0·025
8	— 0·50 - —	10°·9	0·046	21·75	18·42	0·027

Table II gives the result of all the experiments, obtained in the same way as in the above example. In the second column is given a description of the insulating parts of the partition; the third column gives its mean temperature (the mean of the temperatures in *A* and *B*) at the moment when the value of the conductivity was recorded. The fourth column gives the values of *K* determined as in the example cited. The fifth column gives the reciprocal of *K*, i. e. the total resistance of one square cm. of the wall, against the flow of heat. As this quantity for a copper-plate 1·5 mm. thick, is only 0·003 in the units used here, the copper-plates as mentioned before, do not come under consideration at all. The first number in the fifth column is consequently the resistance against the flow of heat in *A* and *B* themselves, due to imperfect circulation of the water. By diminishing the other numbers by this value (3·33) the numbers in the sixth column are obtained, and they consequently give the resistance due solely to the partition itself. By dividing the thickness of the insulating layer by these numbers, the average conductivity of the wall in [gram-calories, cm., minutes] is obtained, and given in the seventh column.

It is seen that the ebonite insulates about 4 times as well as the water-layers. There is, however, a difference noticeable in the case of the latter, depending on their thickness. If the heat were transmitted only by conduction, the resistance would be proportional to the thickness of the wall. The circulation of the water in the insulating layer contributes, however, to the transmission of heat; and as the circulation is the less retarded by friction, the thicker the water-layer, the conductivity will be comparatively greater in a thick water-layer, than in a thin one. On comparing a water-layer of 10 mm. thickness and one of 5·5 mm., the difference is found to be rather considerable (between 0·126 and 0·091). On comparing water-layers of 5·5 and 2·7 mm. thickness, the difference is, however, very small (less than the experimental errors); which seems to denote that the circulation has no appreciable influence on the conduction of heat in water-layers of less than 5 mm. thickness. This also follows from a comparison with the values of absolute conductivity for water, given in LANDOLT und BÖRNSTEIN's Tabellen (second edition). On taking the mean of these values for the temperatures concerned and reducing to our units [gr. cm. min.], a value of about 0·088 is obtained.

Experiment No. 6 shows that the salt-water has a greater conductivity than fresh-water. This probably depends to some extent on the greater coefficient of expansion of the salt-water; for the greater the difference of density between the water at the warm and at the cold side of the insulating water-layer, the greater will be the forces which put the water into circulation. Similarly, the insulating power

of the water-layers will then be somewhat greater at low than at high temperatures.

Since the specific heat of the ebonite per unit of volume is only 0·4, while it is about 0·96 for sea-water, the latter will insulate comparatively much better than would be supposed from the conductivities alone. From the rule at the bottom of p. 9, it is found, that ebonite would insulate for about 70 per ct. longer time than would water-layers of the same total thickness, provided the thickness of each water-layer is not more than 0·5 cm.

It is obvious from the shape of the curves for $\Phi(\tau)$ and $\psi(\tau)$ Fig. 2, that in the case of the outermost parts of the insulating wall (the parts which are first exposed to the difference of temperature) the heat-capacity is of comparatively small importance, and that their insulating effect is chiefly due to small conductivity. For the outer parts of the water-bottle, ebonite is therefore much to be preferred to water-jackets, if good insulation were the only thing to be considered.

Solid insulators should however, as has been pointed out by Professor Nansen, be used to the smallest possible extent. For they are in just the same way as the water-sample, cooled on relaxation of the pressure; and as all available good insulators have a very great coefficient of expansion, this thermal effect will be much greater than in the case of the water-sample. The latter will therefore be cooled by the walls of the water-bottle, and to a degree, which depends upon the rate of conduction of heat in the inner parts of the water-bottle, and which cannot be calculated with sufficient accuracy. This error may be very considerable at great depths; and indeed, as will be shown below, even the small quantities of ebonite and India-rubber in the Petterson-Nansen water-bottle determine the limit at which it is possible to use it with accuracy.

On the other hand solid insulating walls are inconvenient at small depths on account of the heat, which they carry down with them, and which is subsequently gradually transmitted into the water-sample, while being hauled up. The time necessary for the insulating walls to take the temperature of the sea varies as the square of the thickness.

The Petterson-Nansen water-bottle

As a description of this instrument has so far not been published, a drawing (by the maker L. M. Ericsson & Comp., Stockholm) of the latest model, now recommended, is reproduced on Plate I Figs. 1—7.

Fig. 1 shows the water-bottle open. The lid *aa* is suspended to the upper part of the frame by two hooks *b*, and under it, on the rods *y* the cylinder *h* is suspended. The thermometer guard *e*, which

is secured to the lid by means of the handle f_1, also serves as attachment for the hooks *b* and at the same time carries the air-valve f_2, which opens into the small ebonite tube *g*. The top plate *c* may be held by the springs *dd* in any one of three positions, and the hooks *b* can be put on only when it is in its middle position; when *c* has its highest position (as in the figure), it secures the hooks *b* so that they cannot let go even when worn or covered with ice. The messenger (Fig. 4) in driving the top-plate *c* (which should as indicated in the figure, be protected by a piece of leather put over the line) right down to its lowest position, presses the hooks *b* aside. The lid then falls down together with the cylinder against the bottom *ii*; the excentrics *k* are released automatically and, impelled by the load *l* of 5 kg., press the three parts of the water-bottle tightly together (Fig. 3). The hooks *j* are adjustable and should be fixed in such a position, that the excentrics can just safely pass them to be released. With the India-rubber plates *mm*, the water-bottle then closes absolutely tightly. The excentrics *k* prevent the elastic India-rubber plates from being periodically compressed and expanded, when the ship is rolling. (Without this arrangement the India-rubber plates might serve as a veritable pump steadily renewing small quantities of the sample with sea-water from the outside). Some water-bottles close rather slowly — in one half or a whole minute, because the water can escape only slowly from the inside. At a small depth (just below the surface) the moments when the water-bottle is hit by the messenger and when the excentrics are released, are easily felt on the line; and the time it is necessary to wait, after the water-bottle is hit by the messenger, before hauling up may be thus determined.

The outer part of the outlet *n* is of brass, but the rest of it, which extends upwards into the insulating parts of the water-bottle, is of ebonite. The three inner India-rubber plates *p*, of the lid and bottom, are strengthened on both sides by tinned brass-discs and are joined together by 4 ebonite-pillars *z* (Figs. 1 and 7) and brass-screws, in such a way that they may be taken off and put on as one piece, and adjusted so as to fit against the three inner cylinders *r* when the bottle is closed. The 5 concentric cylinders making up the walls of the water-bottle, are consecutively — reckoned from the centre outwards — of celluloid, brass, celluloid, brass, brass; the last one is covered with a layer of ebonite. Between the four inner cylinders are 12 strengthening pieces of ebonite, arranged in a cross (Figs. 1 and 6). The cylinders *r* and the India-rubber plates *p* are attached in such a way as to avoid continuous metallic connection between the central chamber and the water surrounding the bottle, as much as possible.

The Nansen deep-sea thermometer *t* is fastened in position by the tightning-screw *s* and an India-rubber lining. The frame *uu* for

the reversing thermometer (see also Fig. 2) is released by the lid *a* hitting the lever *v*, and is turned round by a spiral spring in *x*.

The weight of the instrument with the load *l* but without messenger and reversing mechanism, is 16 kg.; the weight of the reversing mechanism is 1·7 kg. It takes a sample of about 440 cm^3. The price is 265 kroner.

The temperature-effect in the solid walls caused by relaxation of pressure is the most serious drawback of these insulated water-bottles. The following calculation is made to give an idea of the amount to which it may arise in the PETTERSSON-NANSEN water-bottle of the present pattern. This contains, inside the India-rubber plates *mm* and the outermost brass cylinder: 160 cm^3 brass, 180 cm^3 ebonite, 70 cm^3 celluloid, 130 cm^3 India-rubber, 17 cm^3 thermometer, and the remainder, or 1650 cm^3 water.

For brass we have $e = 0{\cdot}0_4 57$, $\rho = 8{\cdot}5$, $c_p = 0{\cdot}093$; and assuming that these quantities do not alter appreciably with the pressure, the brass would be cooled by about 0°·05 when hauled up from 1000 m. depth. Ebonite ($e = 0{\cdot}0_3 25$, $\rho = 1{\cdot}2$, $c_p = 0{\cdot}33$) would be cooled by 0°·42, celluloid ($e = 0{\cdot}0_3 45$, $\rho = 1{\cdot}3$, $c_p = 0{\cdot}36$) by 0°·63, India-rubber ($e = 0{\cdot}0_3 68$, $\rho = 0{\cdot}95$, $c_p = 0{\cdot}48$) by 0°·99, and the thermometer ($e = 0{\cdot}0_4 23$, $\rho c_p = 0{\cdot}41$) by 0°·04. The heat-capacity of all these parts of the water-bottle together, is 126 + 71 + 33 + 59 + 7 = 296 gr. Cal. per degree, and when hauled up from 1000 m. depth their mean temperature would be lowered by

$$\frac{0{\cdot}05 \times 126 + 0{\cdot}42 \times 71 + 0{\cdot}63 \times 33 + 0{\cdot}99 \times 59 + 0{\cdot}04 \times 7}{296}$$

i. e. by 0°.39.

If for instance $t = 0$, the water itself would be cooled by 0°·05, and consequently the water-bottle by 0°·34 more. If the temperature differences had time to come to equilibrium inside the water-bottle, the error due to the solid parts of it, would consequently be

$$\frac{296}{1650 + 296} \times 0{\cdot}34 = 0°{\cdot}052.$$

At 10° the same error would be 0°·040 and at 20° 0°·030. If the water-bottle be hauled up from 3000 m. the same error would be 0°·15 at 0° and 0°·11 at 10° temperature. It is true that the error will be smaller because the temperature differences in the water-bottle have not time to come to equilibrium before the reading is taken; and so much the more since the differences of temperature do not exist from the beginning, but arise as the water-bottle is being hauled up. It would however be impracticable to calculate the quantity of cold transmitted into the central chamber in a given time, and there is nothing better to do than to apply a correction for half the above

calculated error (about 0°·02, for each 1000 m. depth). Owing to the great uncertainty of this correction, insulated water-bottles should not be regarded as satisfactory for work much below 1000 m., in any case whereever the temperature alters very slowly with the depth. For this reason the Central laboratory does not recommend the use of the Pettersson-Nansen water-bottle of the *larger* size, since the accuracy which can be obtained with it is not in due proportion to the higher insulating properties and consequently increased weight. If the smaller Pettersson-Nansen water-bottle is to be further improved, the most important point to turn to is certainly a considerable reduction of the quantities of India-rubber, ebonite, and celluloid, in it.

The curves in Fig. 3 p. 17 give for the Pettersson-Nansen water-bottle of the present pattern the total correction of temperature due to the cooling of the water-sample as well as of the solid parts of the water-bottle. The latter correction is, as proposed above, introduced by half its amount. The correction for depths greater than 2000 m. cannot be given with sufficient accuracy. An ordinary table is given here below for ordinary use.

Temperature of Water-sample	Correction for adiabatic cooling of water and water-bottle											
	100 m.	200 m.	300 m.	400 m.	500 m.	600 m.	700 m.	800 m.	900 m.	1000 m.	1100 m.	1200 m.
−2°	0·00	0·01	0·01	0·02	0·02	0·03	0·03	0·04	0·05	0·05	0·06	0·07
−1°	·01	·01	·02	·02	·03	·03	·04	·05	·05	·06	·07	·08
0°	·01	·01	·02	·02	·03	·04	·05	·05	·06	·07	·08	·09
1°	·01	·01	·02	·03	·04	·04	·05	·06	·07	·08	·09	·10
2°	·01	·02	·02	·03	·04	·05	·06	·07	·08	·09	·10	·11
3°	·01	·02	·03	·03	·04	·05	·06	·07	·09	·10	·11	·12
4°	·01	·02	·03	·04	·05	·06	·07	0·8	·09	·10	·11	·13
5°	·01	·02	·03	·04	·05	·06	·07	·09	·10	·11	·12	·14
6°	·01	·02	·03	·04	·06	·07	·08	·09	·11	·12	·13	·14
7°	·01	·02	·04	·05	·06	·07	·09	·10	·11	·12	·14	·15
8°	·01	·03	·04	·05	·06	·08	·09	·10	·12	·13	·15	·16
9°	·01	·03	·04	·05	·07	·08	·10	·11	·12	·14	·15	·17
10°	·01	·03	·04	·06	·07	·09	·10	·12	·13	·15	·16	·18
11°	·01	·03	·04	·06	·07	·09	·10	·12	·14	·15	·17	·19
12°	·02	·03	·05	·06	·08	·09	·11	·13	·14	·16	·18	·19
13°	·02	·03	·05	·06	·08	·10	·11	·13	·15	·17	·18	·20
14°	·02	·03	·05	·07	·08	·10	·12	·14	·15	·17	·19	·21
15°	·02	·03	·05	·07	·09	·10	·12	·14	·16	·18	·20	·22
16°	·02	·04	·05	·07	·09	·11	·13	·15	·17	·19	·20	·22
17°	·02	·04	·06	·07	·09	·11	·13	·15	·17	·19	·21	·23
18°	·02	·04	·06	0·8	·10	·12	·14	·16	·18	·20	·22	·24
19°	·02	·04	·06	·08	·10	·12	·14	·16	·18	·20	·22	·25
20°	·02	·04	·06	·08	·10	·12	·14	·17	·19	·21	·23	·25

The effect of the residue of heat was measured in a series of experiments. The water-bottle with thermometer was put down open into a tub with warm water. When it had been standing there for a quarter of an hour, so that it had thoroughly taken the temperature of the water, it was quickly lifted up and for a short, measured time moved up and down in a big tub of cold water; at the end of this time it was closed and left hanging in the tub, and the gradual warming of the water from the insulating walls, observed on the thermometer. The temperature of the water in the second tub was observed with an ordinary thermometer divided in tenths, which was kept in

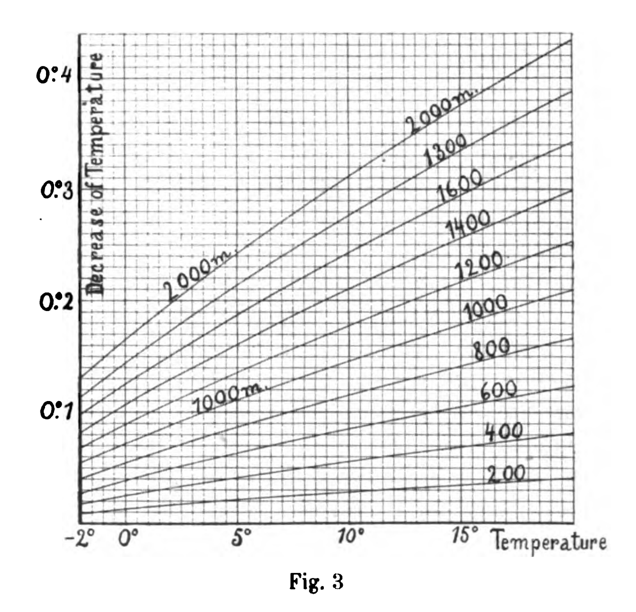


Fig. 3

motion and read off about half a minute after the closing of the water-bottle.

In the following table (p. 18) the first column gives the difference of temperature between the two water-baths, *i. e.* the initial difference of temperature between the water-bottle and the second tub. The second column gives the time in minutes during which the bottle was left open in the second tub before being closed. The next 6 columns give the rise of temperature (due to the transmission of heat from the walls of the water-bottle) 5, 10, 15, 20, 25, and 40 minutes after it was closed — or exactly, the differences between the consecutive temperature readings corrected for thermometer errors, and the temperature of the water in the tub at the moment when the water-bottle was closed.

Initial difference of temperature	time open	Effect of heat-residue after					
		5 min.	10 min.	15 min.	20 min.	25 min.	40 min.
17°·2	0·5 min.	0·10	0·19	0·26	0·30		
17°.3	1 —	0·00	0·04	0·09		0·14	0·14
15°·5	2 —	0·00	0·02	0·05	0·07	0·08	0·09

The table shows that a considerable time is required for the transmission of the heat-residue of the insulating walls into the central chamber of the water-bottle; particularly if this has been left open for some minutes, so that the thinner solid parts of it have had time to assume the temperature of the water. When the water-bottle is used at small depths (the first one or two hundred meters), the reading may easily be taken within 5 minutes; and it is then quite sufficient to keep the water-bottle open 1 minute at the depth at which it is to be closed — and particularly because the rapid change of temperature in the upper layers makes an error of one or two hunderths of a degree quite insignificant. At greater depths the change of temperature is more regular. The greater the depth to which the water-bottle is sent, the more nearly will it as a rule have already taken the temperature of the water when it arrives. Since the water-bottle is not let down much more quickly than 100 m. per minute, and since the insulation of the water-bottle cannot as a rule be relied upon for more than 10 minutes, and an error in the temperature equal to the changing temperature in half a meter of depth is of no importance at all, it may be concluded from the table that in any case likely to occur, it is sufficient to leave the water-bottle open one minute at the desired depth, before closing.

The insulating properties of the water-bottle were investigated experimentally. The water-bottle with thermometer was let down open, into a tub of water which was repeatedly stirred. After at least 15 minutes, it was closed while in the tub and then rapidly brought into another tub where it was left hanging freely in water of another temperature. The water-bottle was then raised a little out of the water every minute and the thermometer read off.

Fig. 4 represents the results of 4 of these experiments. The time is plotted horizontally, the interval between two vertical lines representing one minute; the dot at the left end of each curve corresponds to the moment at which the water-bottle was transferred from the first tub into the other. The changes of temperature after the first reading taken (1 or $^1/_2$ minute after the water-bottle was moved into the second tub), are plotted vertically upwards, either the temperature rose or fell; one interval equals 0·01 degree. The points indicated by small circles were directly observed. Below each curve

are given the initial temperature of the water-bottle (to the left) and the temperature of the water in the second tub (to the right).

The curves show — what has been already proved theoretically — that the temperature keeps nearly constant during a certain time, and then begins to change rapidly. (The small change in the reading which often takes place during the first 3 or 4 minutes, will be explained below.) The first change of temperature to which the water-bottle is exposed although small, consequently determines the time during which the insulation is effective; the changes in the uppermost water-layers even if much greater, are of less importance. Thus, for instance an increase of temperature outside, of only 1°, will probably cause the thermometer to rise 0°·02 after 15 minutes, while an increase of 10° outside will after half that time affect the reading by only a fraction of one hunderth of a degree.

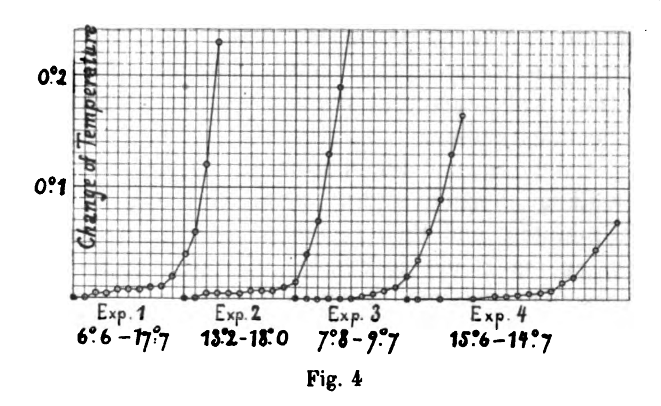


Fig. 4

The rate at which the temperature changed was, however, somewhat different under different circumstances. It seemed to increase a little with the coefficient of dilatation of the water-sample (i. e. with its temperature and salinity). The differences also often seem to be quite capricious; the diagrams in Fig. 4 may therefore be regarded chiefly as typical examples and not as representing strict rules. As might be expected, the insulation was less good, when the water-bottle was kept swinging [1]) (Exp. 3) than when it was at rest (Exp. 1, 2, 4); and furthermore the insulating effect was of course more variable in the former case than in the latter. It is therefore impossible to know a priori the time during which the insulation is effective even if the temperatures of the different water-layers tra-

[1]) When there was initially no difference of temperature inside and outside, and the water-bottle was kept in oscillatory rotations (half a turn every second). no change of temperature could be observed during 15 minutes. The heat-effect by friction between the walls of the water-bottle and the water inside, is therefore of no influence at all.

versed be rigorously taken into account. To judge from the experiments, one may, however, as a rule be quite sure for 8 or 9 minutes[1]). In doubtful cases it is to be recommended that the thermometer be read twice — immediately after the water-bottle has come up, and then one minute later. If the difference between the readings does not exceed 0°·01, the first reading may probably be regarded as correct (as far as the error due to incomplete insulation is concerned) to within one or two hunderths of a degree. This rule is however given with reservation and must be tested on the sea. One cannot rely upon it, when the water-bottle is from very great depths — more than 1000 m. say — where the cooling due to the solid walls is very considerable; for in this case the reading may, as a result of all causes together, remain constant for one or several minutes, although on account of the conduction of heat from the outside alone, there would have been a sensible change of temperature in that time[2]). It is also possible if the water-bottle comes up rapidly rotating or swinging, that the water in the inner chamber will be thoroughly mixed and thus will remain at a constant temperature for a short time after the first reading.

When the difference of temperature inside and outside was rather great, the reading changed slightly (0·01 of a degree or less) after only 2 or 3 minutes, and then remained nearly constant for several minutes (see curves 1 and 2, Fig. 4). It seems clear that this first change of reading was due to the change of temperature of the mercury-thread outside the water-bottle. This may in the worst case have a length equal to 15 degrees or about 1/400 of the volume of the thermometer-bulb, and a difference of temperature of 4 degrees would then cause an error of 0°·01. It is hardly possible to apply the necessary correction for this error, because several minutes are required for the mercury-thread to take, even very approximately, the outer temperature, especially in the air. In the readings taken with insulated water-bottles the hundredths of the degree must therefore in most cases be regarded as only approximate. With

[1]) J. N. Nielsen has pointed out as a contributing (though probably inconsiderable) source of error, the production of heat by friction between the water-bottle and the water outside (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser. Serie Hydrografi. Bind I No. 4). It is obvions that all temperature-differences on the surface of the water-bottle, whatever be their original cause, are transmitted towards the centre according to exactly the same law; and the only peculiarity of the frictional effect on the outside of water-bottle is that it comes into play immediately after the hauling up is began. It may however easily be calculated that this effect is quite insensible.

[2]) The difficulties which may thus arise in using insulated water-bottles at great depths, are very clearly pointed out in a paper which is about to be published by Prof. Nansen and Mr. B. Helland-Hansen.

this limitation of accuracy, the Pettersson-Nansen water-bottle may well be used — according to what is said above — down to depths of about 1000 m.

Automatic water-bottle for taking samples under-way

A new kind of insulated water-bottle with which water samples and temperatures (below the surface) may be taken from a ship in motion, has recently been designed by Prof. Nansen and the present writer (see Figs. 1--6 Pl. II).

There is no frame as in other water-bottles, but the line is attached by the bow *b* directly to the collecting tube *a*. The latter consists of 3 concentric cylinders, which enclose the insulating water-jackets (see Figs. 1 and 5). The outside cylinder is in addition covered by a layer of ebonite, 2 mm. thick. The insulation of the end-plates, which are moveable on hinges, is effected by thick India-rubber plates *d* (which serve also to tighten the closure) and by an ebonite-plate on the outside. A bathometer on Rung's principle is attached alongside the water-bottle. It consists of an air-chamber *e* Fig. 4, a brass tube *u*, a glass measuring tube *g* and a two-way tap *m*, which is operated by the rod *l*, as the bottom of the water-bottle opens and closes. When the water-bottle is open, *u* is connected with *e*, and *g* through the hole *i* with the water outside. After closing, *e* and *g* are in connection with one another. The lower end of *u* is quite open, that of *g* opens through the short brass-tube *h* to the outside water. On deck *u* and *e* are full of air, which on lowering down into the water is compressed into *e* and the upper part of *u*, to a volume depending upon the depth of immersion, so that at the actual moment of closing, this air is at the pressure of the water outside; *g* has on the way down become entirely filled with water, and is on closing connected through the tap to *e*. When the water-bottle is subsequently hauled up to the surface, the air in *e* expands into *g*, and the position of the water-meniscus indicates on the scale, the depth at which the water-bottle was closed.

An ordinary thermometer with brass mounting at its upper end, may be pushed into the spiral spring *s* in the inner cylinder (see Fig. 1) and secured by a small hook at the upper edge of the latter which fits into a hole in the mounting. The thermometer may be loosened by the finger from the hook; it is then raised by the spring sufficiently to ensure easy and convenient reading.

The ends are closed by the weight of the lead *p* (Fig. 6) which exerts a pull by means of the wheels *k* and the rods *r*. The releasing arrangement consists of a tooth *t* on each wheel, working on two discs *n*, which are rotated around a horizontal axis by the brass fan *f*.

The procedure for using the water-bottle is as follows: the ends are opened wide, the teeth *t* then push the discs *n* round and pass into the position indicated in Fig. 3. Just before letting down the water-bottle the fan is raised into the position in Fig. 1; it is then let go and the brake gently applied to avoid making kinks in the line. The fan is lifted into a position about as in Fig. 2 by hitting the water surface; and the water pressure acting on it has now to carry the weight of the lead *p*. On stopping the water-bottle by the operation of the brake, the pressure against the fan disappears, and in addition the strain effected by the lead is considerably increased; the fan therefore falls down, lets go the teeth *t*, and the water-bottle is closed (Fig. 6). Simultaneously the tap *m* of the bathometer is turned round as already explained. A catch *q* on the bottom secures the latter and thus prevents leaking.

When the water-bottle has arrived on deck, the two upper rods *r* may be pushed aside (which is possible when the water-bottle is closed, but not when it is open); the lid is opened as in Fig. 6 and the thermometer raised and read. To take the water-sample the lid is pressed down with the hand, and the plug *o* taken out; then by steadying the lid very gently, the jet of water from the tap may be regulated as desired. The water contained in the central chamber (about 200 cm^3) runs out last; the contents of the two outer water-jackets, which may possibly not be so reliable, may be used for washing. The whole sample taken is 450 cm^3.

The water-bottle insulates for 2 or 3 minutes. The bathometer has been proved quite reliable; it indicates as accurately as can be read, the same depth, no matter whether the water-bottle is let down at a moderate speed or as swiftly as possible. The accuracy with which the water-sample is collected, has also been tested. For that purpose samples were taken at 0, 1, 2, 3 and 5 meters, by an ordinary water-bottle with messenger, and afterwards at 3 meters with the automatic water-bottle. The latter was allowed to run down the first time at a moderate speed, and subsequently as swiftly as possible; in both cases samples were taken from the outer and the inner cylinders separately. The amount of Chlorine at 0, 1, 2, 3 and 5 m. was found by titration to be 13·4, 16·5, 18·03, 18·19, 18·25 respectively. The samples taken with the automatic water-bottle at 3 m. gave: in the outer cylinders 18·06 in the first case (at moderate speed), and 18·15 at high speed; in the inner cylinder 18·15 and 18·19 respectively. These numbers seem to prove that the water-bottle collects the sample accurately to within less than one meter of the depth indicated by the bathometer, and in the inner cylinder still more accurately.

The first instrument which was made, was not graduated farther than to 60 m.; down to this depth samples were easily taken while

steaming at 7 knots, and probably the instrument might have worked at even much greater depths. If the speed of the ship be slackened a little more, it is probable that the automatic water-bottle might be used down to perhaps 200 meters; but to settle this, further experiments are of course necessary.

The price of the instrument will probably be about 175 kroner.

After this was put into print, a new instrument has been made of a somewhat larger pattern, which will probably be more suitable. It has 4 concentric cylinders, insulates for 4 or 5 minutes and takes a sample of 800 cm³. The plug *o* is exchanged for a tap. The price will be about 200 kroner.

Reversing Thermometers

Reversing thermometers, which register the temperature in situ, are independent of most of the above mentioned limitations to the use of insulated water-bottles, and they may consequently at any depth give quite correct indications. On the other hand, experience has shown that the very utmost possible care and skill is required in the making of these instruments, if they are to give accurate and always reliable results. Even selected instruments, which in the laboratory have worked accurately, may after having been used at sea for a time, become suddenly imperfect in different ways, and quite useless.

In what follows, I shall deal only with those made by C. Richter, Berlin (see Fig. 5 p. 24), which according to repeated experience are by far the best made[1]), and which is the only pattern which has been tested in the Central-Laboratory. The instrument is enclosed in a strong protecting tube divided by a cork stopper *a* into a lower chamber and an upper one. The lower chamber contains the thermometer bulb and some mercury to conduct the heat to the latter; the upper chamber contains the stem *b* of the reversing thermometer and the side thermometer *d*, which should give the temperature of the mercury in *b*, broken off. The reversing thermometer is now always divided into tenths; the side thermometer in whole degrees. The very ingenious arrangement of the contraction where the mercury breaks off, is shown on a large scale in Figs. 6—7. At the contraction, the capillary has a narrow appendix *e*, which at its end is thinned out to nothing. When the instrument is reversed, the mercury first leaves this appendix and then breaks off just at its mouth (Fig. 7). The S-shaped bend *s* prevents drops of mercury afterwards falling into the capillary, while the thermometer is being hauled up through warmer water-layers. By making the volume of this bend large enough, the instrument may

[1]) See for instance Zeitschrift für Instrumentenkunde 1904 p. 263: Über Tiefsee-Umkippthermometer, von Dr. Fr. Grützmacher.



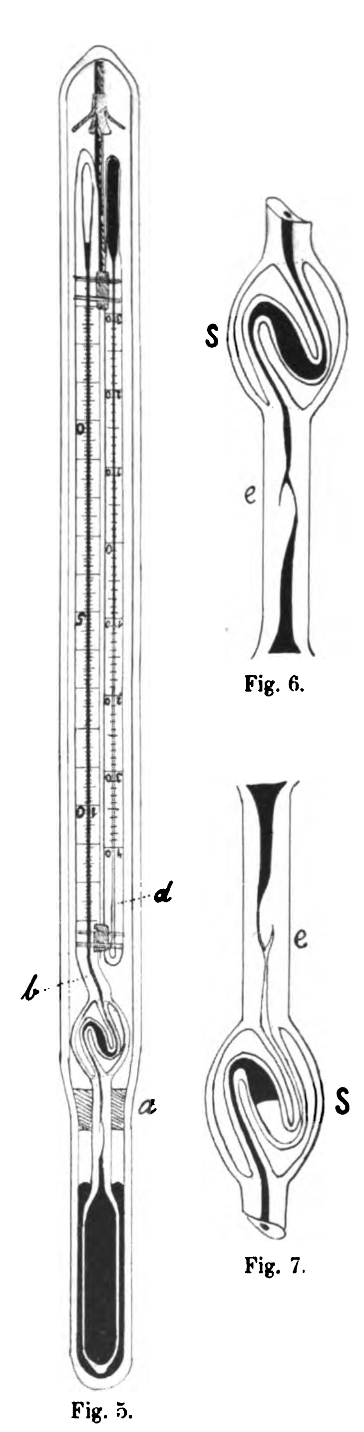


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

be made independent of any warming to which it may be exposed; instruments have been made for use in the tropics, in which, even after warming 50 degrees after reversal, it was impossible to shake down any mercury into the capillary. For ordinary purposes the S-bend is made smaller, so as not to have an unnecessarily large quantity of mercury broken off and consequently a large correction for its change of temperature. The great inconvenience of the mercury getting loose from the walls of the bulb and filling the capillary, when the instrument is shaken, has been almost completely overcome in the Richter thermometers; among the considerable number of these instruments, tested in the Central Laboratory, in only two was it possible by rather hard knocking against the table to bring down the mercury.

The quickness of registering was examined in a big tub of water, in which the thermometer with its brass-tube guard was kept moving quite slowly. When the temperature of the instrument was initially 10° different from that of the water, it took the temperature of the latter to within 1 degree in half a minute, to within 0°·1 in 1 minute, to within 0°·02 in $2^{1}/_{2}$ minutes, and to within a few thousandths of a degree in 5 minutes. For ordinary oceanographical purposes it is therefore quite sufficient to wait 5 minutes before reversing the thermometer; and if only the tenths of the degree are desired, 2 minutes are sufficient. When we consider the greater speed with which the non-insulated water-bottles can be easily hauled up, the additional time required for registering by the reversing as compared with the

ordinary kind of thermometer seems to be rather inconsiderable. For work in the upper water-layers down to 100 or 200 m. a reversing thermometer not protected for pressure would be suitable; such a thermometer would record in one or half a minute, and the correction for pressure, which would be something about 0°·01 per meter, could be applied with sufficient accuracy, by means of a table calculated for each thermometer separately.

The coefficient of apparent dilatation of mercury in Jena glass 16^{III} is 1/6300, and in Jena glass 59^{III} 1/6100. If then the mercury broken off has a volume corresponding to *n* degrees *i. e.* *n*/6300 or *n*/6100 of the whole quantity of mercury, an increase of its temperature of $t°$ will cause an increase of the reading of *tn*/6300 or *tn*/6100 degrees respectively. The quantity *n* is of course equal to the temperature at which the thermometer was reversed + the quantity of mercury which would be broken off at zero; the latter quantity V^0 ("Volumen bis 0°") is written on the stem of each instrument. It is as a rule between 60° and 100°, and for temperatures between 0° and 20° the stem-correction is consequently between 0°·01 and 0°·02 per degree difference between the temperature read off and the temperature of the broken-off mercury. That the temperature of the latter is given with quite sufficient accuracy by the side thermometer is shown by the table below. The thermometer Richter 539 of Jena glass 16^{III} (Volumen bis 0° = 69°) was reversed at 18°·085 and was then alternately put in cold and warm water or in the air, and read off 2 or 3 times a minute. Column *A* in the table below contains the reading of the reversing thermometer, column *B* the simultaneous reading of the side-thermometer, and column *C* the former of these readings corrected by means of the latter one.

A	*B*	*C*
18·10	19·1	18·09
Therm. put in cold water		
18·09	18·0	18·09
·08	17·0	·09
·07	16·3	·09
·06	15·7	·09
·05	15·1	·09
·04	14·4	·09
·03	14·0	·09
Therm. put in warm water		
·03	14·7	·08
·07	18	07
·12	22·5	·06
·175	26	·07
·20	28	·06
·23	30	·07
·25	31·5	·07
·28	33	·08

A	*B*	*C*
18·29	33·9	18·07
·30	34·5	·08
·31	35·3	·075
·32	36	·08
·33	36·6	·08
·34	37	·08
·345	37·3	·08
Therm. taken up in the air		
·34	37·3	·08
·335	36·2	·09
·32	35	·09
·30	33·2	·09
·28	31·2	·10
·26	30·3	·09
·25	29·4	·10
·24	28·8	·095
·23	28·3	·09
·22	27·7	·09

For ordinarily accurate measurements it is therefore possible to rely upon the indications of the side-thermometer, by only taking care to wait, until it does not change more than 1° in a minute; the error of the corrected reading will then be smaller than 0°·01. If the very utmost possible accuracy should be obtained, one must of course wait, until the reading of the side-thermometer is practically stationary and not too far from that of the reversing thermometer — if necessary the thermometer may be placed in a water-bath before being read off.

The space between the thermometer and the protecting tube of instruments hitherto made, is not airfree. The pressure of the air thus surrounding the thermometer-bulb will alter slightly with the temperature and also as a result of the compression of the protecting tube; these circumstances will give rise to an error in the indication of the thermometer. The errors which depend upon the former cause are however of no consequence, since they are practically proportional to the differences of temperature and consequently are included in the table of corrections for the instrument. The error due to compression of the protecting tube is on the other hand greater, and increases with the depth at which the thermometer is used. There has been no opportunity hitherto of examining this error experimentally, and the writer therefore tried to make a rough calculation of its upper limit. Since the cork-stopper separating the upper and the lower part of the protecting tube must not let through any mercury, we must assume that it does not allow the differences of air-pressure on the sides of it to be levelled during the time required for one measurement, although it perhaps might, and certainly does do so in the course of time. In the instruments made by Richter, the lower part of the protecting tube has a length of 5 cm., and an outer diameter of about 12 mm.; the thickness of the glass is 1·5 or 1·25 mm., and we will assume it to be 1·25 mm. From these numbers and the coefficients of elasticity of the glass, it follows that the inner volume of this part of the tube is diminished by about 0·17 % *i. e.* by 0.006 cm³, when the instrument is lowered 1000 m. below the water-surface. Care is now taken that there should be an air-space of at least 0·5 cm³ (a one cm. high column of air) above the mercury in this chamber; and supposing this is of atmospheric pressure the increase of pressure on the thermometer-bulb will be 0·01 of an atmosphere; which would give rise to an error in the temperature reading of 0·°001 only. At depths of several thousand meters the error may become significant. The thermometers now made, for this reason contain inside the protecting tube air of 0·2 atmosphere pressure only; and the error due to pressure will in these instruments even at 10000 m. not exceed 0°·002. Older instruments in which there is an air-space considerably shorter than 1 cm. between the cork-stopper and the mercury in the protecting tube are not suitable for accurate measurements at depths exceeding

1000 m. They may however be easily opened and put into another tube with less mercury.

From what has been said above it is clear that well made reversing thermometers may allow of very accurate measurements, if it is only certain that the mercury always breaks off at exactly the same point. But this is obviously the chief difficulty with the reversing thermometers. Certainly those made by Richter must be regarded as of quite first-class make, and his construction of the contraction above described, has no doubt remarkable advantages over others, which have been used. During the numerous experiments with Richter thermometers in the Central Laboratory, they have when reversed in melting ice, given indications, which as a rule do not differ from one another by more than $+ 0^\circ{\cdot}005$; and many instruments have given still more accurate indications. But nevertheless there seems to be something capricious about them, and an instrument which for a long time has worked very accurately may suddenly take to registering by as much as one or more hundredths of a degree wrong. It may happen also that an instrument suddenly begins to register quite wrongly; and after having been lying about for some time may then again work quite satisfactorily and accurately.

Against these inconveniences which probably depend on the enormous difficulty of making the thermometer sufficiently airfree and absolutely clean inside, there seems at present to be no other remedy than to have several reversing thermometers in reserve, and always to use two thermometers simultaneously. Since it is comparatively seldom that a thermometer gets wrong or gives slightly incorrect readings, it is possible in this way to get quite a sufficient guarantee as well for large as for small errors. It is of course desirable to test the instruments in melting ice as often as possible. On a new set of instruments just being made by Richter the contraction is made visible, so that its accurate working may be immediately controlled.

Reversing water-bottle

A non-insulated "reversing waterbottle", adapted for use with reversing thermometers, has been designed at the Central Laboratory. It is made in two slightly different patterns, one to be fastened in the usual way at the end of the line, the other (see Fig. 8 p. 28) to be fastened at the side of the line. Both are operated by messenger; the latter also having an arrangement for releasing a messenger below, so that any number of water-bottles may be used simultaneously on one line, in the way first proposed by Mill. The water-sample is collected in the brass-tube *a* (tinned inside) pivoted on an axis at *b*. The lids c, c^1, movable on hinges, are closed and opened on reversal of the tube *a*, by two pairs of eccentric rods $d\ d$ and $d^1\ d^1$. The water-bottle is sent down with the tube *a*



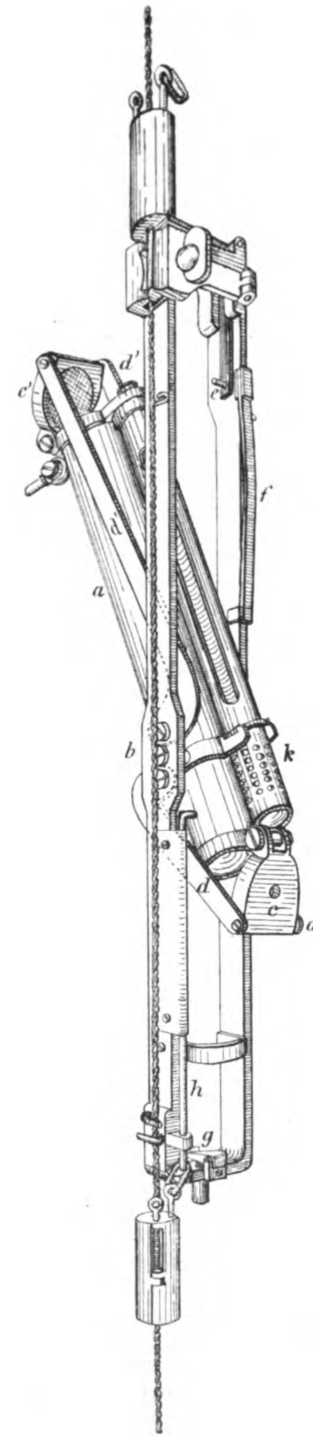


Fig. 8

in its uppermost position, where it is kept fastened by the small bolt *e*; the ends are then open, and the water runs quite unhindered straight through the tube. When the messenger arrives, the tube *a* is released, and given an impulse away from the vertical, by the spring *f*, then by its own weight it falls right down to its lowest position where it is caught and fastened by the hook *g*; the lids are then closed quite tightly. The hook *g* can catch either of two teeth on the lid c^1 according as the India-rubber packings are more or less worn. Each of these latter discs of sheet India-rubber is attached to the lid and is of the same width as the outer diameter of the tube *a*, so that there is no groove or slit where a crystal of salt might remain to vitiate the sample. The brass lids are concave inside and have a hole in the middle, to allow of the expansion of the India-rubber plates when the water-bottle closes — without this arrangement it would not close at all. The messenger below the water-bottle is attached by means of the bolt *h*, which can slide freely up and down. When the tube *a* reverses, *h* is lifted by the rod *d*, and lets go the messenger below.

The tube *a* carries side by side two brass tubes *k* for reversing thermometers, which are consequently reversed with the closing of the water-bottle. (The figure shows a somewhat older pattern, adapted for one thermometer only). The water-bottle weighs about 5 kgm., and takes a sample of about 520 cm^3. The pattern for attachment to the end of the line costs 118 kroner, the other pattern 136 kroner.

By request a larger size has also been constructed, which takes a sample of fully one liter (1070 cm^3). It is to be attached at the middle of the line, weighs 7·5 kg. and costs 165 Kr. Further, one of the former size with propeller release has also been made.

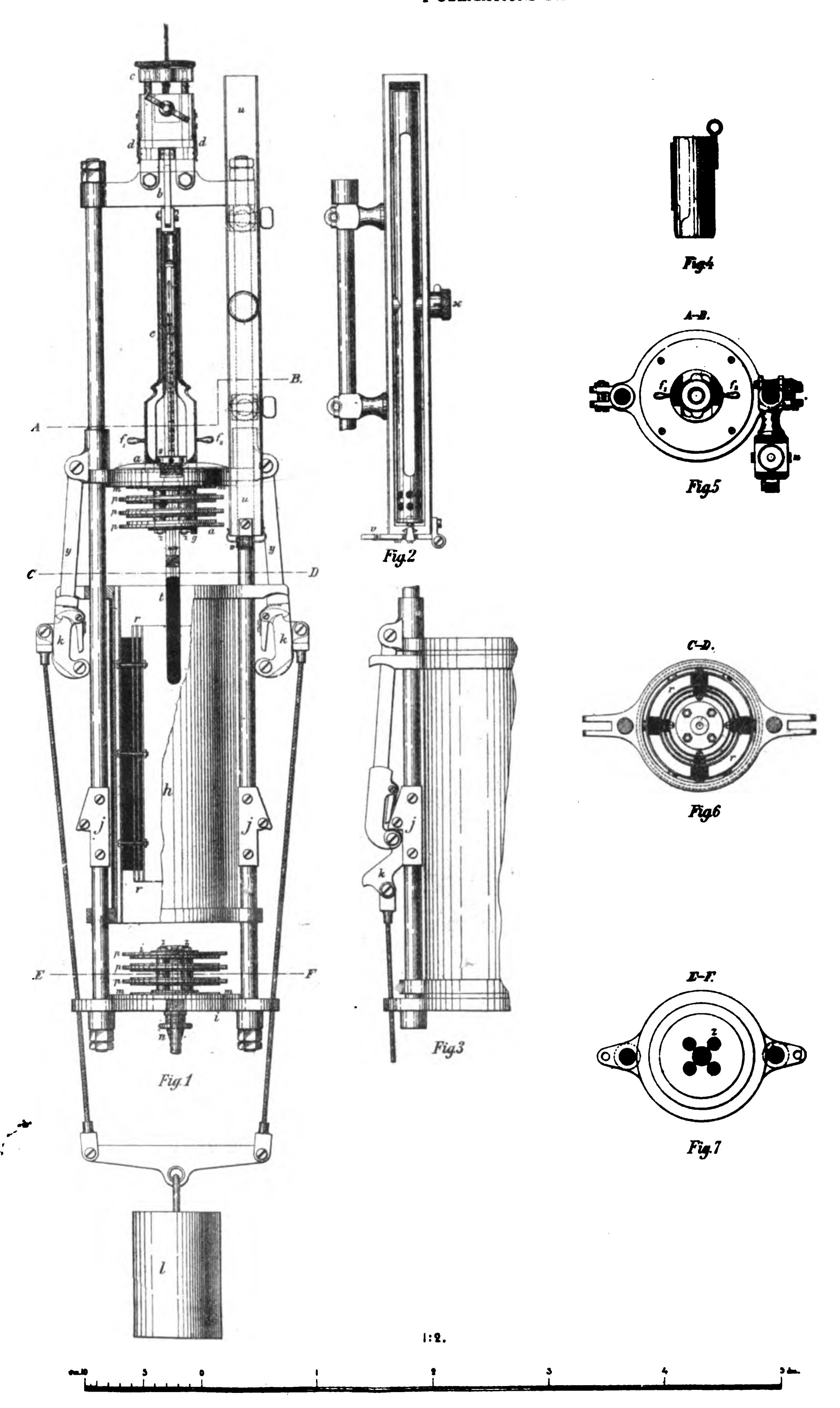


Fig.1

Fig.2

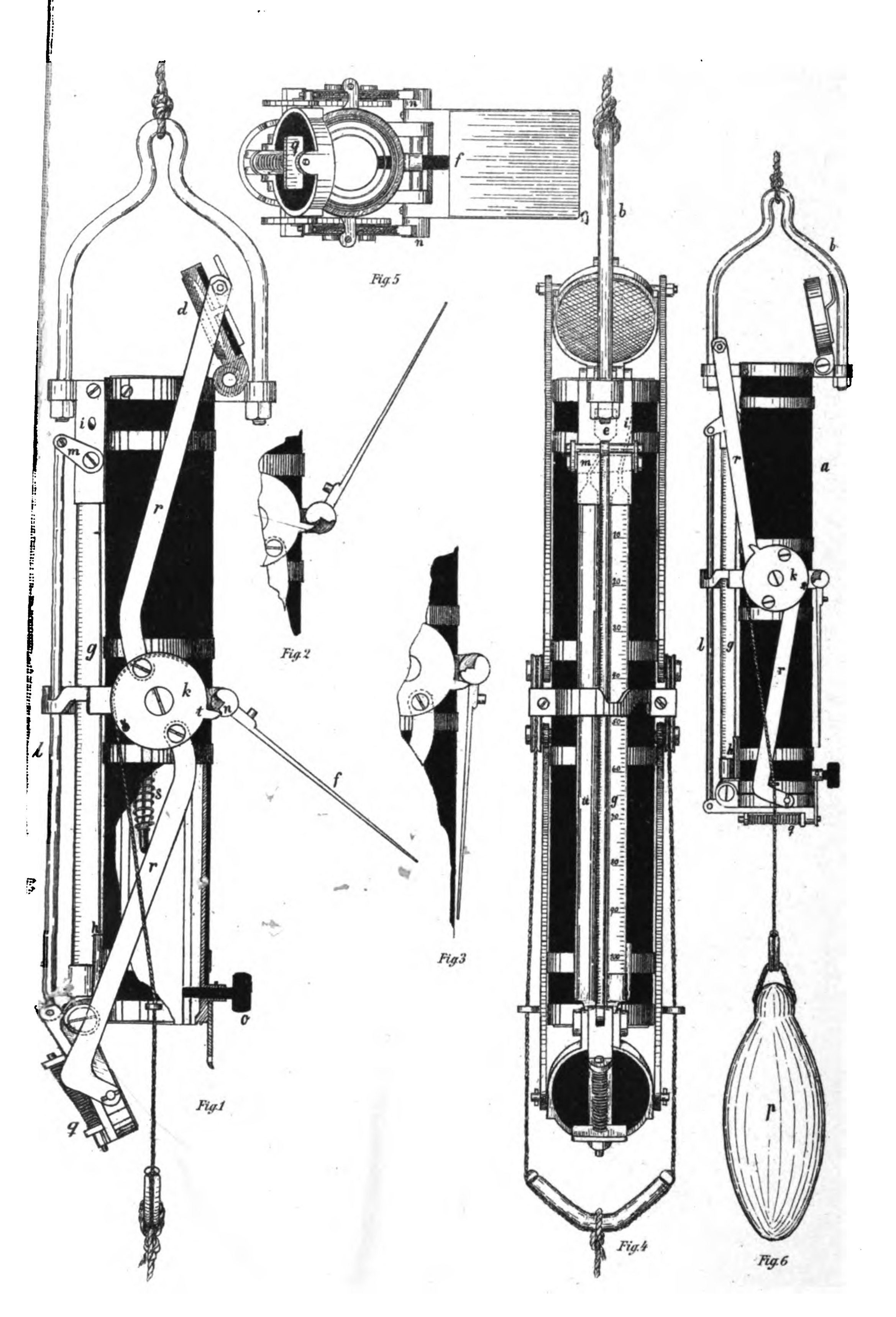
Fig.3

Fig.4

Fig.5

Fig.6

Fig.7


Fig.1
Fig.2
Fig.3
Fig.4
Fig.5
Fig.6

Ont paru dans la même série (**PUBLICATIONS DE CIRCONSTANCE**):

N° 1. C. G. Joh. Petersen, How to distinguish between mature and immature Plaice throughout the Year. 8 p. 1 pl. July 1903. Kr. 1.

N° 2. Martin Knudsen, On the Standard-Water used in the hydrographical Research until July 1903. 9 p. July 1903. Kr. 0,50.

N° 3. Die Literatur der zehn wichtigsten Nutzfische der Nordsee. In monographischer Darstellung. 112 S. 10 T. August 1903. Kr. 3.

The Literature of the Ten Principal Food Fishes of the North Sea. In the form of compendious monographs. 108 p. 10 pl. August 1903. Kr. 3.

N° 4—5. Martin Knudsen, Ueber den Gebrauch von Stickstoffbestimmungen in der Hydrographie.

— —, Gefrierpunkttabelle für Meerwasser.

Zusammen 13 S. September 1903. Kr. 0,75.

N° 6. Harry M. Kyle, On a new Form of Trawl Net, designed to fish in midwater as well as on the ground. Preliminary notice. 8 p. November 1903. Kr. 0,50.

N° 7. P. J. van Breemen, Ueber das Vorkommen von *Oithona nana* Giesbr. in der Nordsee. Mit einer Karte. 24 S. November 1903. Kr. 1.

N° 8—9. T. Wemyss Fulton, On the Spawning of the Cod (*Gadus morrhua* L.) in Autumn in the North Sea. With a chart.

— —, A new Mark for Fish.

Together 14 p. March 1904. Kr. 1.

N° 10. G. O. Sars, On a new (Planktonic) Species of the Genus *Apherusa*. 4 p. With a plate. March 1904. Kr. 0,50.

N° 11. Martin Knudsen, σ_t Tabelle, Anhang zu den 1901 herausgegebenen hydrographischen Tabellen. 23 S. Mai 1904. Kr. 0,75.

N° 12. Catalogue des poissons du nord de l'Europe, avec les noms vulgaires dont on se sert dans les langues de cette région. 76 p. Juin 1904. Kr. 1.

N° 13A. Die Ostsee-Fischerei in ihrer jetzigen Lage. (Erster Teil).
I. Uebersicht über die Seefischerei in den dänischen Gewässern innerhalb Skagens. Im Auftrag von Dr. C. G. Joh. Petersen bearbeitet von Andreas Otterström.
II. Uebersicht über die Seefischerei Schwedens an den süd- und östlichen Küsten dieses Landes. Bearbeitet von Dr. Filip Trybom und Alf Wollebæk.
Zusammen 59 S. 6 Taf. Juni 1904. Kr. 1,50.

N° 14. Oberflächentemperaturmessungen in der Nordsee. Vorläufige Mitteilung von Dr. E. van Everdingen und Dr. C. H. Wind. Mit einer Tafel. Juli 1904. 10 S. Kr. 1.

N° 15—16. Sigurd Stenius, Ein Versuch zur Untersuchung der hydrographischen Veränderungen in der nördlichen Ostsee sowie im finnischen und im bottnischen Meerbusen. Vorläufige Mitteilung. Mit 5 Tafeln.
— — Graphische Berechnung von σ_t aus t und σ_0.
Zusammen 8 S. Oktober 1904.

N° 17. A. J. Robertson B. Sc., Scottish hydrographic Research during 1903. 6 p. October 1904.

N° 18. J. W. Sandström, Einfluss des Winder auf die Dichte und die Bewegung des Meereswassers. 6 S. Oktober 1904.

N° 19. B. Helland-Hansen, Zur Ozeanographie des Nordmeeres. Resumé eines am 22. Juli gehaltenen Vortrags. Mit 3 Figuren im Text. 8 S. Oktober 1904.

N° 20. Dr. E. Ruppin, Ueber die Oxydierbarkeit des Meerwassers durch Kaliumpermanganat. 9 S. Oktober 1904.
N° 15—20 Kr. 1,50.

N° 21. Charles J. J. Fox, On the Determination of the Atmospheric Gases Dissolved in Sea-Water. (Communications du Laboratoire central à Christiania Nr. 1.) With one Plate and four Figures in the Text. 24 p. Mars 1905. Kr. 1.

COPENHAGUE - IMPRIMERIE BIANCO LUNO





